Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Ein automatisches Röhrenvoltmeter zum Selbstbau

Dimensionierung und Berechnung von eisenlosen Nf-Verstärkern

AM-SSB-Grenzwellenempfänger

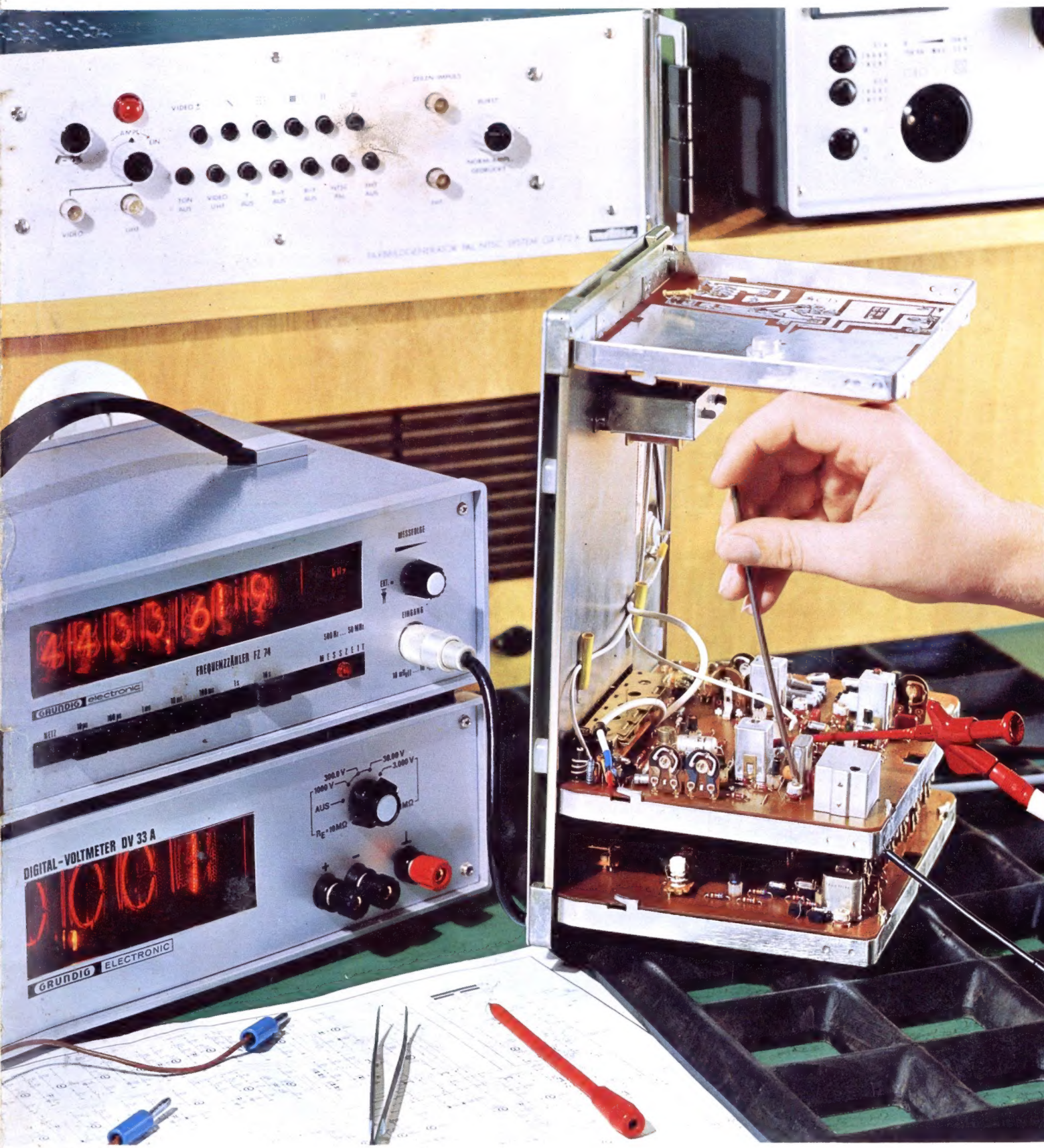
Farbbildröhren aus Belgien

B 3108 D

20

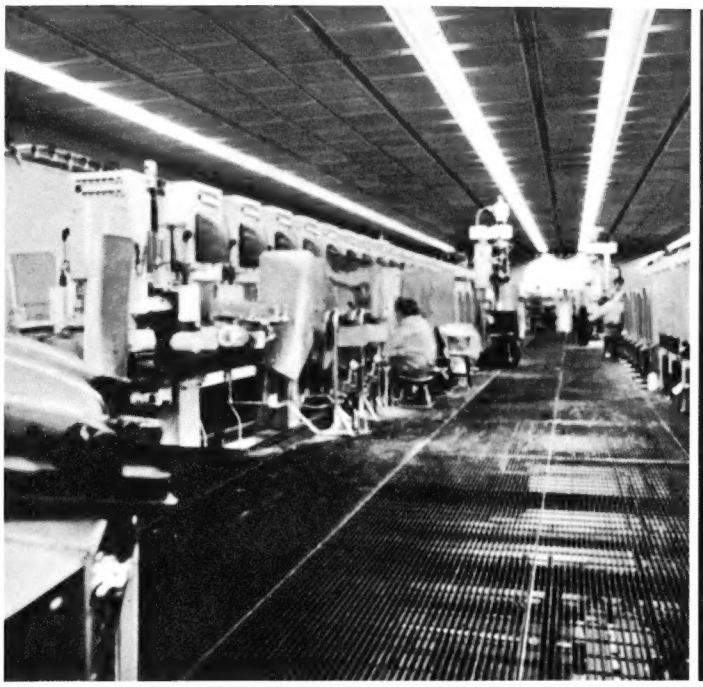
2.— DM

Zum Titelbild: Zur Kontrolle und zum Eichen eines Regenbogengenerators ist der Frequenzzähler FZ 74 eine gute Hilfe. Die Farbträgerfrequenz läßt sich auf 1 Hz ablesen. Aufnahme: Cantzler



Funkschau · 41. Jahrgang Nr. 20 2. Oktober-Heft 1969 Erscheint 2mal monatlich Auslandspreis: DM 2.50

Franzis-Verlag, München



ergon

FÜR
DIE FARBE
GEBOREN

Südlich von Rom auf einer 140.000 m² grossen Fläche, von denen 20.000 schon bebaut worden sind, ist eine neue und grosse europäische Industrie zur Herstellung von Farbbildröhren gegründet worden.

Eine neue Kraft
der Wissenschaft
und Technik
zu Ihren Diensten.

ergon

Firmensitz und Werk:
03012 ANAGNI (Frosinone) - Italien

Publiergon 71/69 LS

Diese Verstärker-Technik ist für Ihre Tonregie-Anlage keine Alternative. Sondern die Lösung.

„V620" von TELEFUNKEN.

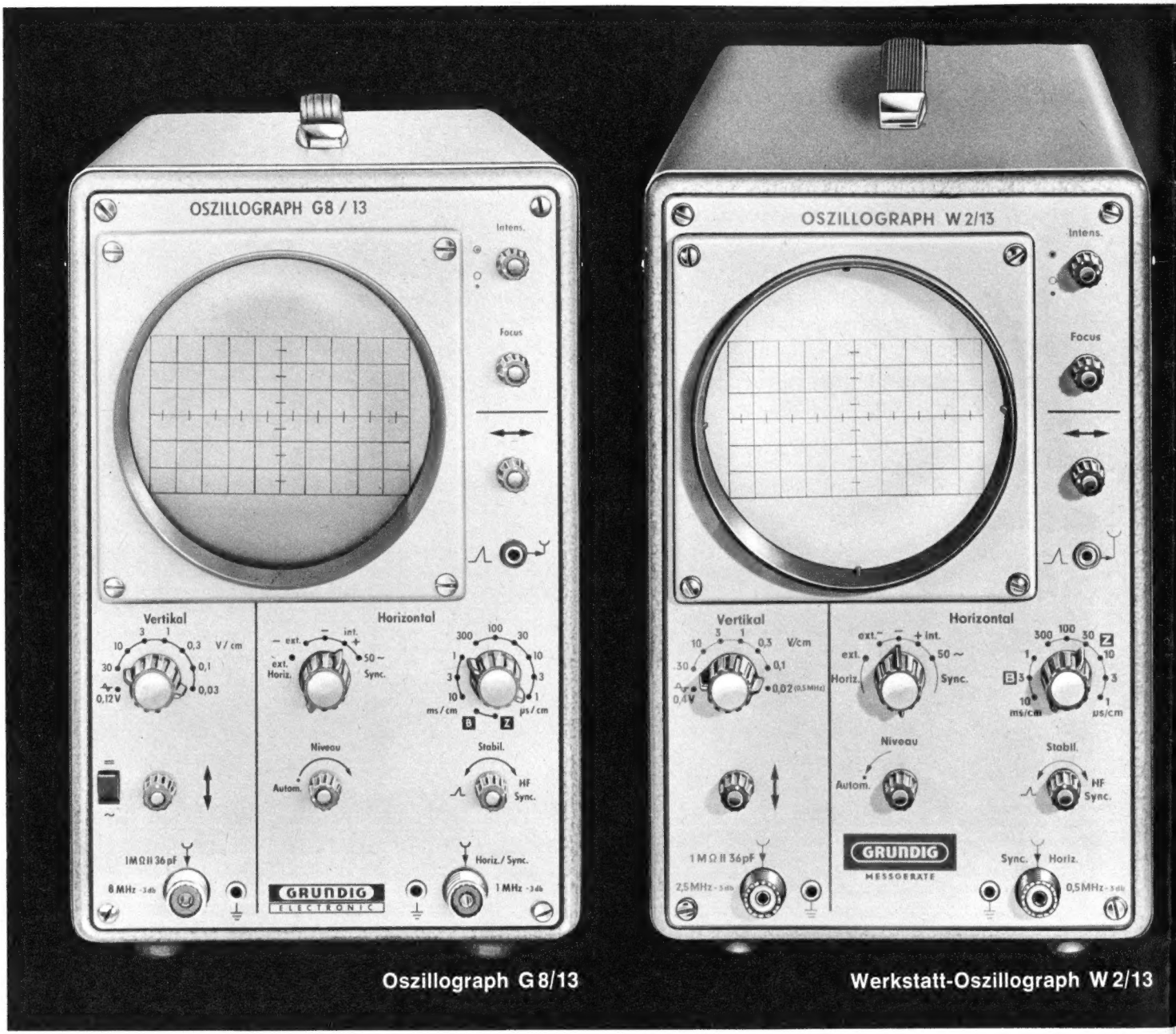
Die V-620-Technik ist multi-variabel. Beispiel: Tonregie-Anlagen werden von Anfang an perfekt ausgerüstet. Im Baukasten-Prinzip. Mit der V-620-Technik. Diese Technik wächst mit, wenn die Anlagen größer werden. Auf dem gleichen Leistungs-Niveau — immer in TELEFUNKEN-Qualität. Sprechen Sie mit uns. Wir kennen manchen Schaltungskniff und können helfen.

- *Universelle Anschlußmöglichkeit aller handelsüblichen Tonspannungsquellen*
- *Entzerrungsmöglichkeit in jedem Eingangskanal*
- *Steckbare Verstärker-Kassetten*
- *Je Eingangskanal eingebaut: 1 Pegelvoreinsteller, 1 getrennter Hoch-Tief-Entzerrer, 1 Flachbahn-Einsteller*
- *Tonmesser als VU-Meter nach amerikanischer IRE-Norm mit 6 dB Vorlauf und Meßtaste*
- *Netzanschluß-Gerät für Betriebsspannungen 110 ... 240 V, Ausgang 24 V/ 1 A*

TELEFUNKEN-Erfahrung können Sie kaufen.

TELEFUNKEN

Kosten senken mit



Oszillograph G 8/13 — Werkstatt-Oszillograph W 2/13

Oszillograph G 8/13
Dieser Oszillograph mit 13-cm-Planschirmröhre und einem Gleichspannungsverstärker mit 8 MHz Bandbreite eignet sich für alle Serviceaufgaben an Rundfunk-, Tonband-, Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräten; auch für die direkte Beurteilung des F-BAS-Signales. Er enthält eine Vergleichspannungsquelle von 120 mV_{ss} (50 Hz). Zeitablenkung: Selbstschwingend, getriggert und automatisch getriggert, zusätzlich je 1 Stufe für „Zeile" und „Bild".

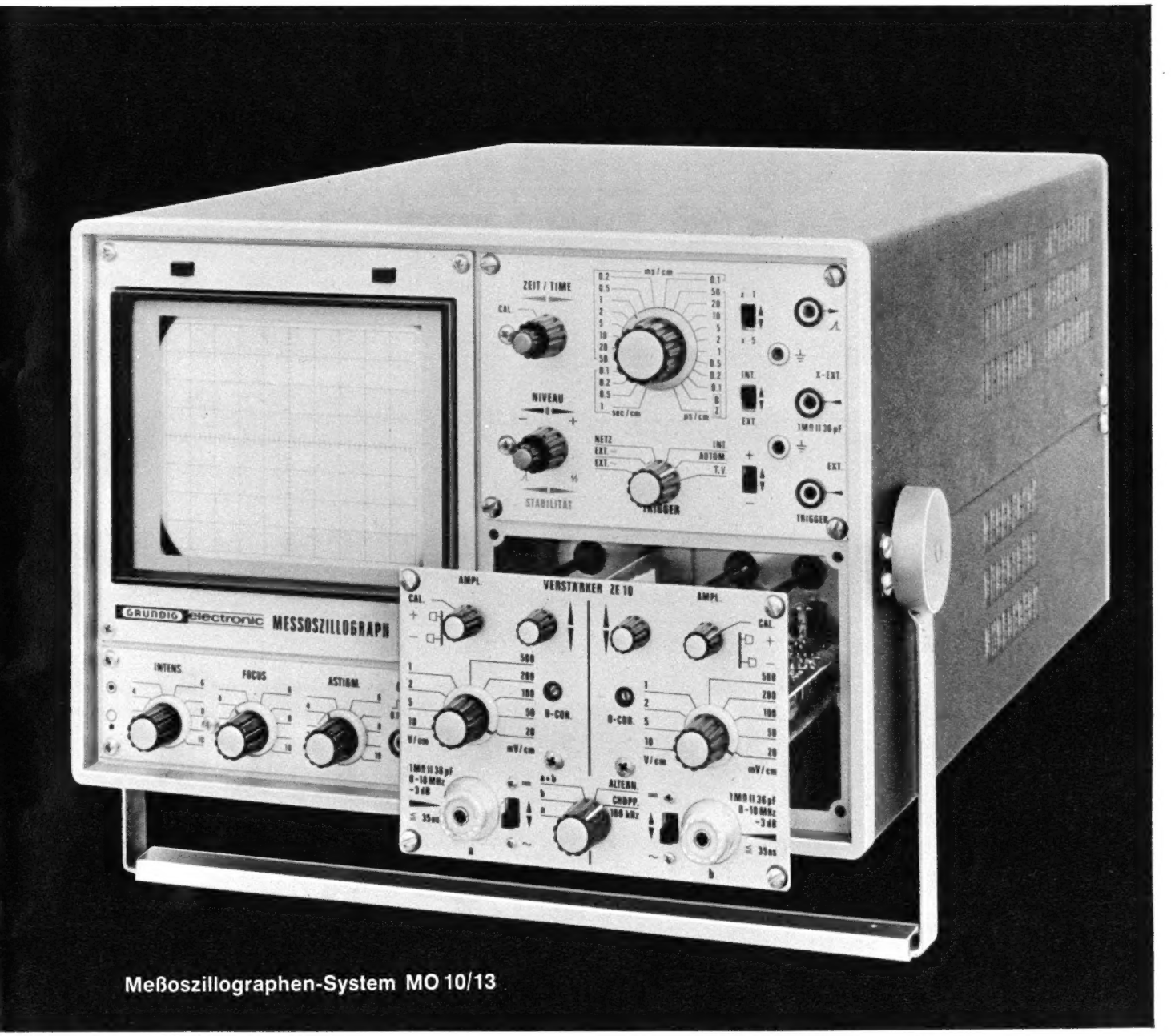
Werkstatt-Oszillograph W 2/13
Gut ausgerüsteter Service-Oszillograph mit einer Bandbreite von 3 Hz bis 2,5 MHz für 100 mV/cm Empfindlichkeit. Zusätzliche „Schmalband"-Stellung mit 20 mV/cm Empfindlichkeit bei einer Bandbreite von 3 Hz bis 500 kHz. Zeitablenkung: Selbstschwingend, getriggert und automatisch getriggert. Eine Nachbeschleunigungsspannung von 2 kV garantiert selbst in einer gut beleuchteten Werkstatt helle Oszillogramme.

Meßoszillographen-System MO 10/13
Hochwertiger Oszillograph mit auswechselbaren Vertikalverstärker-Einschüben für verschiedene Anwendungsgebiete. 13-cm-Planschirm. Hohe Nachbeschleunigung garantiert helle Bilder. Mit der Ausführung MO 10/13 TV können zusammengesetzte Fernsehsignale rasch und bequem ausgewertet werden. Lieferbare Meßverstärker-Einschübe:

- Einkanal-Verstärker VE 10
- Einkanal-Verstärker IE 10 mit Verzögerungs-Leitung
- Zweikanal-Verstärker ZE 10
- Differenz-Verstärker DE 03.

Weitere Einschübe in Vorbereitung.

Meßgeräten



Meßoszillographen-System MO 10/13

Besser · sicherer rationeller messen deshalb

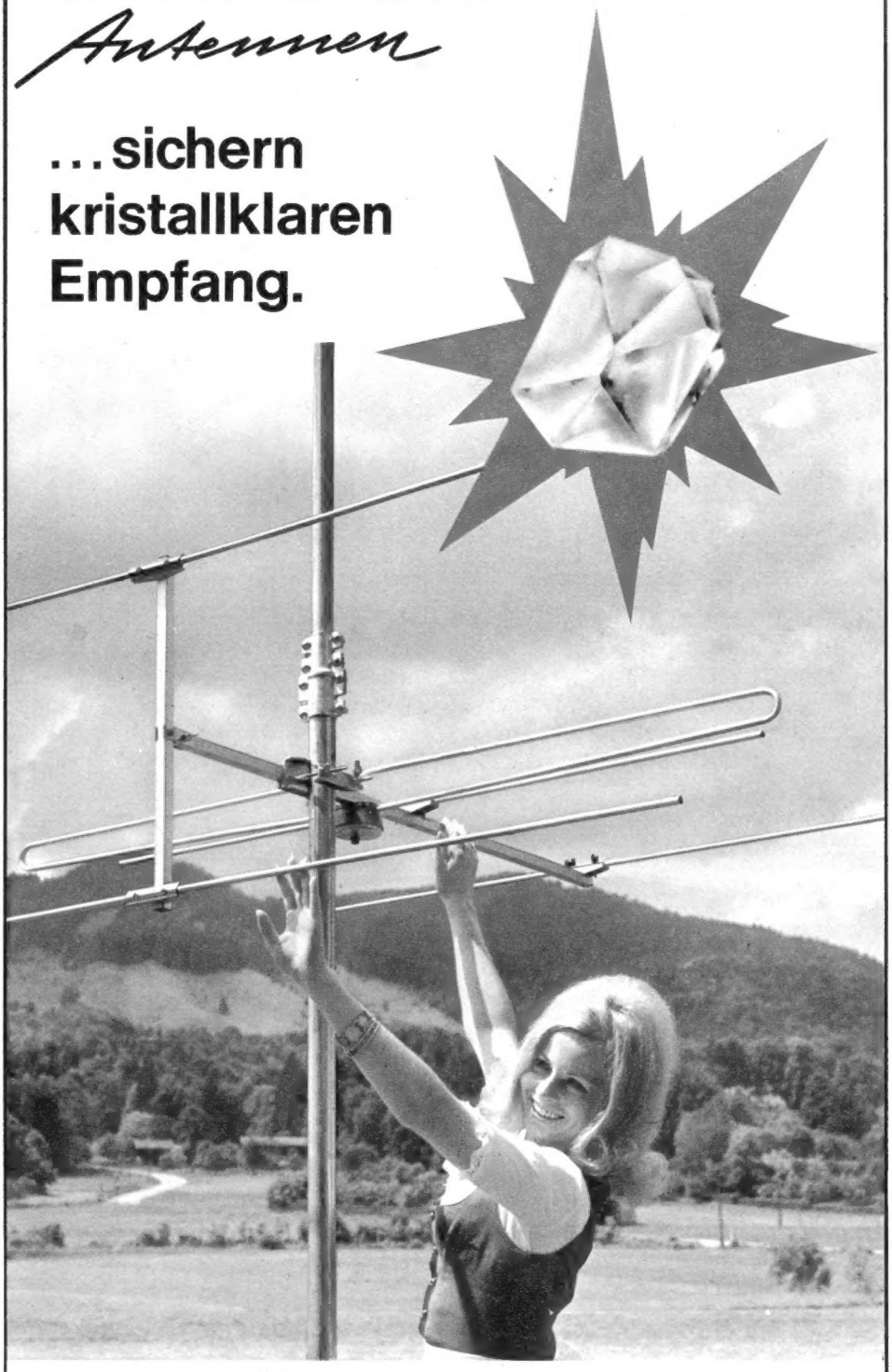
GRUNDIG

electronic

Informationen über Meßgeräte • Fernauge • Digitaltechnik durch
GRUNDIG Werke GmbH electronic, Abt. FSV • 851 Fürth/Bayern • Ruf: 0911/732041 • Telex: 632435

KATHREIN
Antennen

...sichern kristallklaren Empfang.



Als Einzelantennen und als Gemeinschaftsantennen, und zur Versorgung ganzer Orte.

Die KATHREIN-Werke sind 50 Jahre alt. Besser gesagt, eigentlich »jung«. Unsere Tradition ist der Fortschritt. Bessere Antennen, bessere Antennenverstärker und bessere Bauteile . . . von KATHREIN

Unsere Antennen und Antennen-Bauteile sind so jung und neuzeitlich, so dynamisch wie Rundfunk und Fernsehen . . .

Fragen Sie uns, wir sagen Ihnen gerne mehr. Und fordern Sie bitte unser Informationsmaterial an.

F 034

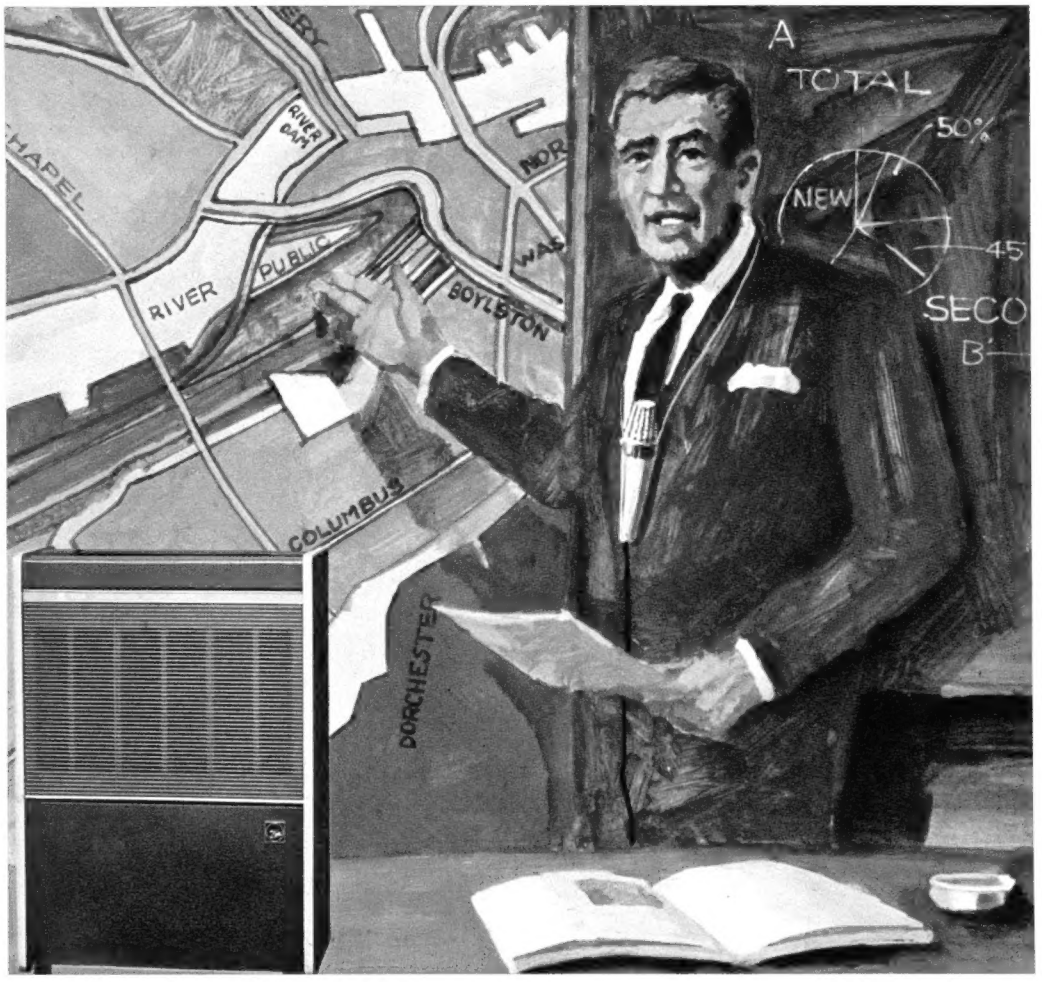
KATHREIN

1919 — 1969
Unsere Tradition heißt Fortschritt

KATHREIN-Werke
Antennen · Elektronik
82 Rosenheim 2, Postfach

Ihre Konferenzen, Vorführungen, Tagungen usw. werden lebendiger und erfolgreicher durch

Toa PA system



Gebietsvertretungen:

Firma Georg Grzelczak
1 Berlin 31
Detmolder Str. 3, Tel. 03 11/86 38 08

TOA-Elektrik – NORDDEUTSCHLAND
HRUBY UND KOCHHEIM
2 Hamburg 22
Heinrich-Hertz-Straße 135
Telefon 2 20 85 13-22 26 97
Telex 0212 030 hako d

HANS STEFFENS KG
Abt. Werksvertretungen
5 Köln-Neu-Ehrenfeld
Grolmanstr. 26, Telefon (02 21) 52 61 96

TOA-Vertrieb – HESSEN
M. W. DANNER
6081 Crumstadt
Friedrich-Ebert-Str. 54, Tel. 0 61 58/3 25

GÖSSWEIN-AKUSTIK
85 Nürnberg
Hauptmarkt 17, Kopernikusplatz 12
Telefon 09 11/44 22 19

HASSO-TONTECHNIK
8 München 15
Goethestraße 28, Tel. 08 11/53 01 91

MANFRED E. REMER
7959 UNTERBALZHEIM
Hermannstraße 10, Telefon 0 73 47/6 36

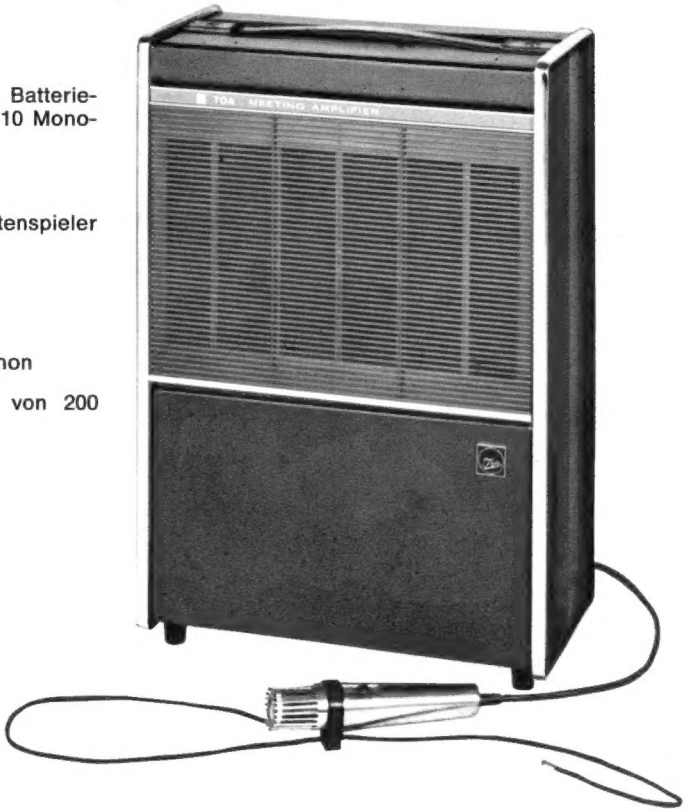
TOA-KONFERENZ-VERSTÄRKER PA-111

TOA's PA-111 für:

- Konferenzen
- Tagungen
- Gemeindeversammlung
- Vertreterbesprechungen
- Vorführungen
- Schulen
- Diskussionen
- Veranstaltungen
- Vorträge

Technische Daten:

- Netzbetrieb, 220 V oder Batterie-Eigenversorgung 15 V mit 10 Monozellen
- Zwei Mikrophoneingänge
- Ein Phonoeingang für Plattenspieler usw.
- 10 W Ausgangsleistung
- Lautstärkeregler
- dazugehöriges dyn. Mikrophon
- Eingebauter Lautsprecher von 200 bis 10 000 Hz
- 6 Transistoren, 2 Dioden
- 290 x 418 x 142 mm



Der Verkauf unserer gesamten Erzeugnisse erfolgt nur über die einzelnen Gebietsvertretungen. – Evtl. an uns gerichtete Anfragen oder Bestellungen werden ohne Benachrichtigung an die jeweils zuständige Gebietsvertretung weitergeleitet und von dort aus bearbeitet.

Toa - ELEKTRIK - DEUTSCHLAND TOA
Matthias Limmer
8 München 13, Stauffenbergstr. 7
Tel. (08 11) 30 38 18 - 35 91 825

Toshiba 885 W
Ein Schlager zum Freude machen

Sagen Sie es Ihren Kunden, im Schaufenster durch kurze Hinweise, im Gespräch durch freundliche Anregungen. Toshiba 885 W ist eine vielseitige Überraschung: als Werbegeschenk, als Anerkennung, als liebevolle Aufmerksamkeit, als Lohn und Ansporn. Erstaunlich, was dieses kleine Batterie-Radio mit Netzanschluß und der schicken Phonobox an Klangfülle hergibt. Unbedingt ausprobieren! Und dann mit Vergnügen und Gewinn verkaufen, denn Toshiba 885 W bringt Ihnen ein zusätzliches Geschäft.
Die technischen Daten: Toshiba 885 W FM/AM-Empfänger, Kofferradio und Heimgerät in einem; AM 530 – 1600 KHz, FM 87,5 – 108 MHz; 11 Transistoren und 7 Dioden; Ausgangsleistung als Koffer 500 mW, als Heimradio 800 mW; Lautsprecher im Koffer 90 mm Konusdurchmesser, in der Box 100 mm Spezialausführung; Stromquellen: 4,5 V Gleichspannung aus 2 Babyzellen, 220 V Wstr. mit Adapter; Abmessungen und Gewichte: 150 x 120 x 52 mm als Koffer, 203 x 285 x 185 als Heimgerät, 1 kg oder 2,25 kg.
Und Teleskopantenne, Anschluß für Außenantenne, Skalenbeleuchtung, Kopfhörerbuchsen, Edelholzbox. Netzteil und Radio auch ohne Box verwendbar. Kinderleichte Bedienung durch einfaches Zusammenschieben.

Toshiba

Kostenlos erhalten Sie den neuen HEATHKIT®-Katalog 1970

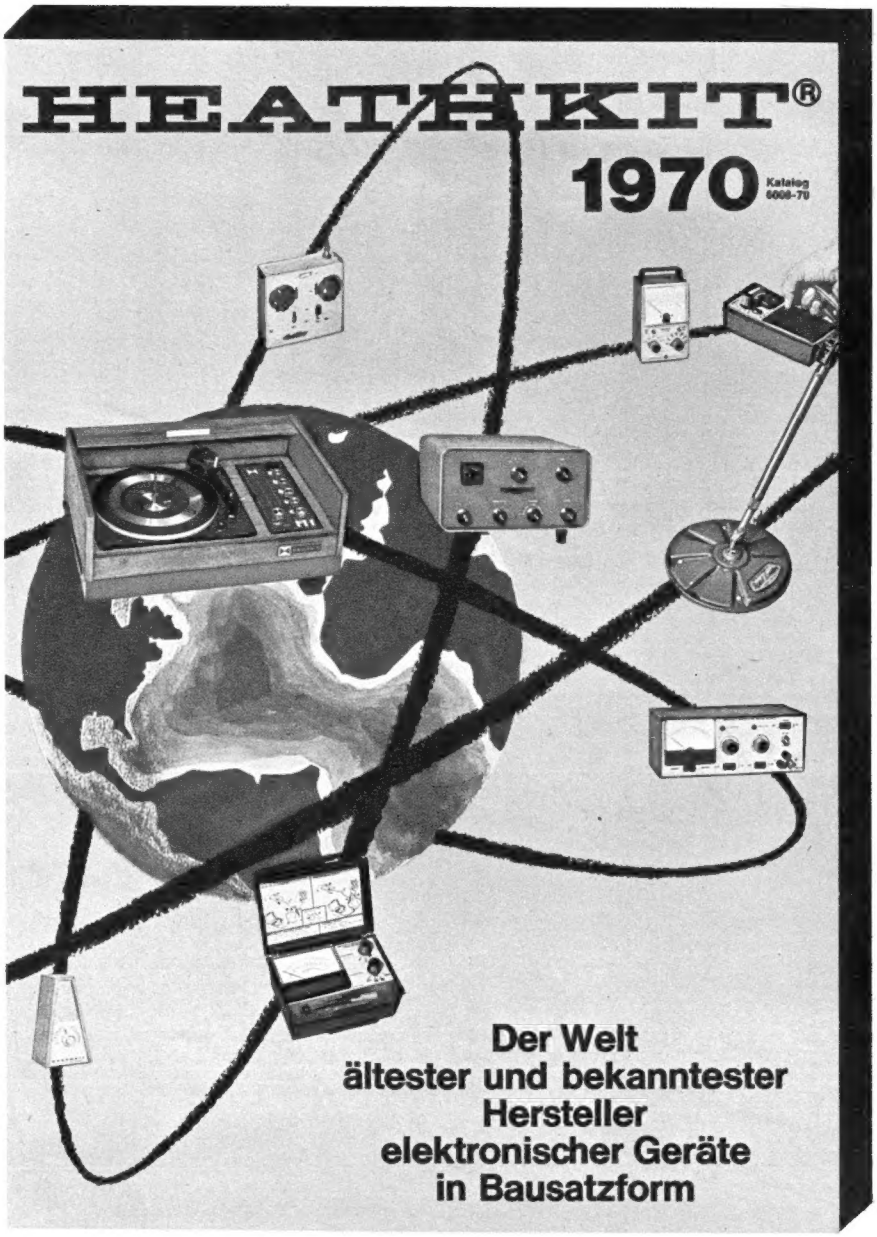
wenn Sie uns den anhängenden Gutschein zusenden.

Auf 48, teils mehrfarbigen Seiten zeigen wir Ihnen:

- **Elektronische Meß- und Prüfgeräte** — für den Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte-Service, für Prüffeld und Labor, Lehrsaal und Hobby-Werkstatt.
- **HiFi- und Stereo-Geräte** — vom kleinen Kopfhörer-Verstärker bis zum 150-Watt-Spitzengerät, Verstärker, Tuner und Steuergeräte in Halbleiter- und Röhrenschaltung, Lautsprecher und Kopfhörer, Plattenspieler und Phono-Schatullen.
- **Funkamateurgeräte** — AM-, CW- und SSB-Empfänger, -Sender, -Transceiver und Transverter, Lautsprecher, Mikrofone, Netzteile für ortsfesten und Mobil-Betrieb, Spezial-Oszillografen und reichhaltiges Zubehör.
- **Spezial-Empfänger** — Hochleistungs-Kurzwellenempfänger, Allband-Nachrichtenempfänger und Flugfunkempfänger, Transistor-Kofferempfänger.
- **Elektronische Musikinstrumente** — Gitarren- und Baßverstärker sowie komplette Combo-Verstärkeranlagen, Verzerrer-Zusätze, Gitarren-Kopfhörerverstärker, elektronische Metronome und die bekannten HEATHKIT/THOMAS Transistor-Orgeln zum Selbstbau.
- **Bordelektronik für Boote und Jachten** — Schiffs-Peilempfänger, Echolote, Radio-Telefone, Gaswarngeräte, Drehzahlmesser und vieles andere.
- **Wissenschaftliche Meß- und Prüfgeräte** — für Labor und Lehrsaal wie Digital-Universalinstrumente, Spezial-Oszillografen, Kompensations- und pH-Wert-Schreiber mit Zusatzgeräten, Monochromatoren, Polarographier-Einrichtungen und zahlreiche andere Spezialgeräte. Bitte Sonderkatalog anfordern!
- **Allgemeine elektronische Geräte** — für alle möglichen Anwendungsgebiete wie elektronisches Dunkelkammer-Zubehör für Schwarzweiß- und Colorarbeiten, elektronische Warn- und Alarmanlagen, Transistor-Spannungswandler, Auto-Tester, Zünd-Analysatoren, Metall-Suchgeräte, Funksprechgeräte, Funkfernsteuerungen für Boots- und Flugmodelle, Wechselsprechanlagen, elektronische Drehzahlmesser, Werkzeuge und vieles andere

als Bausatz oder in betriebsfertiger Ausführung.

Jetzt fast 200 verschiedene Modelle für jeden Geschmack!



Das bietet HEATHKIT:

- Große Auswahl . . . fast 200 Modelle
- Ersparnis durch Selbstbau bis zu 50 %
- Narrensichere Selbstbau-Methode
- Leicht verständliche, reich illustrierte Bau- und Bedienungsanleitungen
- Hochwertige Bauteile
- Hohe Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit
- Kostenlose Beratung
- Günstige Teilzahlungsmöglichkeiten

Katalog gleich bestellen!

Coupon ausschneiden, auf frankierte Postkarte kleben und an folgende Adresse schicken:

HEATHKIT

HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main, Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

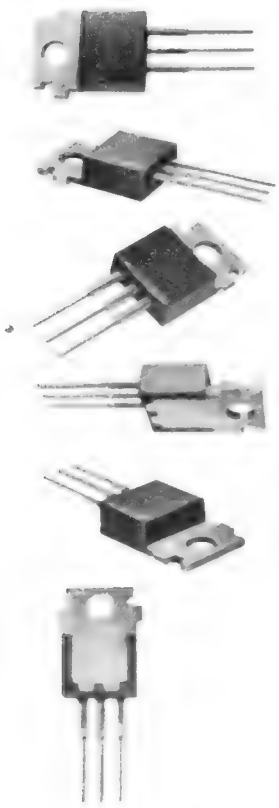
Thorens High Fidelity – ohne Umweg zur originalgetreuen Wiedergabe

THORENS
High Fidelity Geräte von Weltruf

Sie gehören zu jenen Menschen, denen Musik viel bedeutet. Sie werden sich eine HiFi Stereo Anlage anschaffen und Musik hören. So lange, bis Sie eine Thorens HiFi Anlage kennenlernen, und erst dieses Klangerlebnis wird Sie begeistern. Warum dieser Umweg? Thorens stellt für Sie das Nonplusultra einer HiFi Kette zusammen, sofort! Auf der Suche nach dem Originalklang stoßen Sie auf Tuner und Verstärker von McIntosh, ein Spitzenprodukt aus den USA, dem Land der Raumfahrt und der High Fidelity. Auf Verstärker und Lautsprecher von Quad. Auf Schallstrahler mit integriertem Endverstärker von Cabasse. Auf Präzisionstonarme von SME, auf Plattenspieler mit elektronischer Steuerung von Thorens. Und auf weitere HiFi Bausteine aus dem Thorens Programm, von Spezialisten für Kenner gebaut. Informationsmaterial bei Paillard-Bolex GmbH, 8 München 23, Postfach 1037.

RCA

erreicht durch Glaspassivierung des Pellets Zuverlässigkeit wie bei Metallgehäuse-Triacs!



Neue 8 Ampere Plastik-Triacs von RCA

Die Typen 40 668 und 40 669 sind nun in Serienquantitäten verfügbar. RCA hat zur Herstellung dieser neuen Triacs grundsätzliche Arbeit geleistet. So wurde z. B. das Pellet mit Glas passiviert, um die bei den hohen auftretenden Spitzenspannungen zu erwartenden Reaktionen zwischen Pellet und Plastikmaterial zu verhindern. Das Resultat sind 8 Ampere Triacs in einem Plastik-Gehäuse, die nicht nur die sprichwörtliche Zuverlässigkeit der RCA Triacs aufweisen, sondern sich auch durch Preiswürdigkeit auszeichnen.

Nutzen Sie die Vorteile der RCA Triacs:

- shorted emitter design
- center gate Konstruktion
- geringe Schaltverluste
- geringe thermische Innenwiderstände
- hohes du/dt

Anwendungen: Phasenanschnittsteuerungen, Leistungsregelschaltungen, Relaisersatz usw.

Preis: 40 668 (für 110 V Netzbetrieb) DM 6.11 40 669 (für 220 V Netzbetrieb) DM 8.88
(ab 100 St. einschl. MwSt.)

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen unter der Kenn-Nr. F 250/69 an.

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE – ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg	1000 Berlin 12	6200 Wiesbaden	7000 Stuttgart 1	8000 München 2
Schillerstraße 14	Marie-Elisabeth-	Rheinstraße 54	Adelheidweg 7	Linprunstraße 23
Tel. Sa.-Nr. 0 41 06/40 22	Lüders-Str. 7	Tel. 0 61 21/3 93 86	Tel. 07 11/24 25 35	Tel. 08 11/52 79 28
Telex 02-13 590	Tel. 03 11/34 54 65	Telex 04-186 505	Telex 07-21 668	Telex 05-24 850

Auszug aus unserem Sonderangebot 1969/70

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer

PREISWERTE BAUSÄTZE:

Bausatz 1: Eisenloser NF-Verstärker mit 5 Halbleitern **DM 9.25**
Betriebsspannung: 9 V
Ausgangsleistung: 600 mW
Eingangsspannung: 5 mV
Lautsprecher-Anschluß: 8 Ohm
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 50 × 80 mm **DM 2.50**

Bausatz 2A: Eisenloser NF-Verstärker mit 5 Halbleitern **DM 14.50**
Betriebsspannung: 9–12 V
Ausgangsleistung: 1–2 W
Eingangsspannung: 9,5 mV
Lautsprecher-Anschluß: 8 Ohm
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 50 × 100 mm **DM 2.75**

Bausatz 3: Eisenloser NF-Leistungsverstärker mit 9 Halbleitern **DM 24.50**
Betriebsspannung: 30 V
Ausgangsleistung: 10 W
Eingangsspannung: 63 mV
Lautsprecher-Anschluß: 5 Ohm
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 105 × 163 mm **DM 4.90**
2 Stück Kühlflächen für Leistungstransistoren zu BAUSATZ 3 zus. **DM 3.90**

Bausatz 4: Zwischenfrequenz-Teil: 455 kHz **DM 10.75**
Betriebsspannung: 9 V
Bestehend aus 3 ZF-Spulen und 2 Transistoren
Das Teil paßt zu BAUSATZ 1.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 30 × 50 mm **DM 2.15**

Bausatz 5: Eisenloser NF-Verstärker mit 4 Halbleitern **DM 15.50**
Betriebsspannung: 12 V
Ausgangsleistung: 4 W
Eingangsspannung: 16 mV
Lautsprecher-Anschluß: 5 Ohm
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 55 × 135 mm **DM 3.75**

Bausatz 6: Klangregel-Teil mit Lautstärkeregler für BAUSATZ 3 **DM 10.50**
Betriebsspannung: 9 + 12 V
Frequenzbereich bei 100 Hz: + 9 dB bis – 12 dB
Frequenzbereich bei 10 kHz: + 10 dB bis – 15 dB
Eingangsspannung: 50 mV
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 60 × 110 mm **DM 2.50**

Bausatz 7: Eisenloser NF-Leistungsverstärker mit 6 Halbleitern **DM 32.50**
Betriebsspannung: 30 V
Ausgangsleistung: 20 W
Eingangsspannung: 20 mV
Lautsprecher-Anschluß: 4 Ohm
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 115 × 180 mm **DM 6.25**

Bausatz 8: Klangregel-Teil für BAUSATZ 7 **DM 10.50**
Betriebsspannung: 27 + 29 V
Frequenzbereich bei 100 Hz: + 9 dB bis – 12 dB
Frequenzbereich bei 10 kHz: + 10 dB bis – 15 dB
Eingangsspannung: 15 mV
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 60 × 110 mm **DM 2.50**

Bausatz 9: stabil. Netzteil, 9 V, max. 350 mA / mit Trafo **DM 13.90**
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 1 sowie zu allen Transistorgeräten mit einer Betriebsspannung von 9 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 50 × 112 mm **DM 2.35**

Bausatz 10: stabil. Netzteil, 7,5 V, max. 350 mA / mit Trafo **DM 13.90**
Das Netzteil paßt zu allen Transistor- und Cassetten-Tonbandgeräten mit einer Betriebsspannung von 7,5 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 50 × 112 mm **DM 2.35**

Bausatz 11: stabil. Netzteil, 12 V, max. 700 mA **DM 10.25**
Preis für Trafo **DM 11.–**
Das Netzteil paßt zu den BAUSÄTZEN 2A und 5 sowie zu anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 12 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 80 × 115 mm **DM 3.–**

Bausatz 12: stabil. Netzteil, 30 V, max. 700 mA **DM 19.75**
Preis für Trafo **DM 14.70**
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 3 und allen anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 30 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 110 × 115 mm **DM 3.90**

Bausatz 13: stabil. Netzteil, 30 V, max. 1,5 A **DM 19.75**
Preis für Trafo **DM 19.25**
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 7 und zwei BAUSÄTZEN 3 also für Stereobetrieb. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 110 × 115 mm **DM 3.90**

Bausatz 14: Mischpult mit 4 Eingängen **DM 13.90**
Betriebsspannung: 9 V
Betriebsstrom max: 3 mA
Eingangsspannung ca.: 2 mV
Ausgangsspannung ca.: 100 mV
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 50 × 120 mm **DM 3.–**

Ein genaues Schaltschema mit einer Stückliste wird jedem Bausatz beigelegt.

Transistor-Trigger-Satz **DM 1.90**
Mit Schaltvorschlag für Drehzahlregler von Motoren oder Helligkeitseinsteller. Bestehend aus: 2 St. Transistoren und 3 St. Widerstände.

SORTIMENTE: SENSATIONELLER PREIS

TRANSISTOREN- UND DIODEN-SORTIMENT **für NUR DM 4.75**
Bestell-Nr. TRAD 1 A
5 Stück HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnlich AF 114, AF 115, AF 142, AF 164
15 Stück NF-Transistoren für Vorstufen, ähnlich OC 71
10 Stück NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 122, AC 125, AC 151
20 Stück Subminiatur-Dioden, ähnlich 1 N 60, AA 118
50 Stück Halbleiter **insgesamt DM 4.75**
Diese Halbleiter sind ungestempelt und entsprechend gekennzeichnet.

AUSSERORDENTLICH GÜNSTIG

SORTIMENT ELEKTRONISCHER BAUELEMENTE **NUR DM 15.50**
Bestell-Nr. BA 1 D
210 Stück HF-, NF- und Leistungstransistoren, Dioden, Kondensatoren und Widerstände, bestehend aus:
5 Stück HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnlich AF 114, AF 115, AF 142, AF 164
15 Stück NF-Transistoren für Vorstufen, ähnlich OC 71
10 Stück NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 122, AC 125, AC 151
20 Stück Subminiatur-Dioden, ähnlich 1 N 60, AA 118
50 Stück Germanium-Subminiatur-Dioden
20 Stück Schichtwiderstände 1/10 W, axial
20 Stück Schichtwiderstände ½ W, axial
20 Stück Schichtwiderstände 1 W, axial
20 Stück Kunststoffolien-Kondensatoren verschiedene Werte
20 Stück Keramische Kondensatoren verschiedene Werte
10 Stück PNP-Silizium-Planar-Transistoren, ähnlich BCY 24 – BCY 30
210 Stück elektronische Bauelemente **insgesamt DM 15.50**

HALBLEITER-SORTIMENTE, fabrikneue Ware, ungeprüft

Bestell-Nr.			
DIO 1	20 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 1.50
DIO 2	50 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 2.50
DIO 3	100 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 4.50
DIO 7	50 Stück	verschiedene Universal- und HF-Dioden	DM 3.–
DIO 8	100 Stück	verschiedene Universal- und HF-Dioden	DM 5.75
TRA 1 A	20 Stück	verschiedene Transistoren	DM 5.50
TRA 2 A	20 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. OC 71	DM 4.25
TRA 3 A	20 Stück	verschiedene Silizium-Transistoren	DM 6.–
TRA 4 A	5 Stück	Leistungstransistoren, ähnl. TF 80/30	DM 8.–
TRA 5 B	5 Stück	Sil.-NPN-Trans., ähnl. BC 107, BC 108, BC 109	DM 2.75
TRA 7 A	2 Stück	Germanium-Leistungstransistoren AD 162	DM 3.90
TRA 9 B	20 Stück	HF-Germanium-Trans., ähnl. AF 126, AF 164	DM 5.50
TRA 10 B	20 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 122, AC 126	DM 6.50
TRA 12	10 Stück	Submin.-Sil.-HF-Transistoren, ähnl. BFY 24	DM 6.50
TRA 14 A	5 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. TF 65	DM 1.75
TRA 15	5 Stück	Klein-Leistungstransistoren, ähnl. AC 117	DM 3.25
TRA 16	5 Stück	Klein-Leistungstransistoren, ähnl. AC 188 k	DM 3.50
TRA 17 B	10 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 121	DM 4.75
TRA 20 B	5 Stück	Leistungstransistoren AD 161	DM 6.50
TRA 21 A	2 Stück	Leistungstransistoren AD 150	DM 3.90
TRA 22 A	5 Stück	UHF-Transistoren, ähnl. AF 106	DM 3.25
TRA 23 B	10 Stück	versch. HF-, NF-, NPN- und PNP-Transistoren	DM 3.25
TRA 25 A	10 Stück	Silizium-PNP-Transistoren BCY 24 – BCY 30	DM 3.50
GL 1	5 Stück	Silizium-Gleichr., ähnl. BY 127, 800 V, 500 mA	DM 4.50

SILIZIUM-ZENER-DIODEN, 1 W per Stück **DM 1.10**
3,9 V – 4,3 V – 4,7 V – 5,6 V – 6,2 V – 6,8 V – 7,5 V – 8,2 V – 9,1 V – 10 V – 11 V – 12 V – 15 V – 16 V – 20 V – 24 V – 27 V – 33 V – 36 V – 43 V – 47 V – 51 V – 56 V – 82 V

BAUELEMENTE-SORTIMENTE

Es handelt sich um fabrikneue Ware. Bitte geben Sie nur die Bestell-Nr. an.

Elektrolyt-Kondensatoren-Sortiment
Bestell-Nr. ELKO 1 30 Stück Kleinst-NV-Elkos, gut sortiert **DM 6.75**

Scheiben-, Rohr- und Perlkondensatoren-Sortiment: 500 V
Bestell-Nr. KER 1 100 Stück sortiert, 20 Kap.-Werte × 5 Stück **DM 5.50**

Kunststoffolien-Kondensatoren-Sortiment
Bestell-Nr. KON 1 100 Stück sortiert, 20 Kap.-Werte × 5 Stück **DM 6.–**

Klein-Einstellregler-(Potis)-Sortiment
Bestell-Nr. EIN 1 10 Stück Ohmwerte, gut sortiert **DM 3.75**

Einstell-Potentiometer-Sortiment
Bestell-Nr. EIN 4 5 Stück verschiedene Ohmwerte **DM 2.75**

Schichtwiderstände-Sortimente (axiale Ausführung)
Bestell-Nr.

WID 1–1/10 W	100 Stück	DM 5.50		WID 1–1/2 W	100 Stück	DM 5.50	
WID 1–1/ 8 W	100 Stück	DM 5.50		WID 2–1 W	60 Stück	DM 3.75	
WID 1–1/ 3 W	100 Stück	DM 5.50		WID 4–2 W	40 Stück	DM 3.25	

TRIAC

TRI 1/100	100 V	1 A	DM 5.–		TRI 3/400	400 V	3 A	DM 8.75
TRI 1/400	400 V	1 A	DM 7.50		TRI 6/100	100 V	6 A	DM 7.–
TRI 3/100	100 V	3 A	DM 6.–		TRI 6/400	400 V	6 A	DM 10.75

THYRISTOREN

TH 1/100	100 V	1 A	DM 2.10		TH 7/100	100 V	7 A	DM 5.75
TH 1/400	400 V	1 A	DM 2.90		TH 7/400	400 V	7 A	DM 6.75
TH 3/100	100 V	3 A	DM 3.50		TH 10/100	100 V	10 A	DM 7.75
TH 3/400	400 V	3 A	DM 4.50		TH 10/400	400 V	10 A	DM 9.–

Silizium-Lade-Gleichrichter

XU 100/3	100 V	3 A	DM 2.80		XU 100/25	100 V	25 A	DM 4.50

Silizium-Fernseh-Gleichrichter Vergleiche

XU 800/500	800 V, 500 mA (im Metallgeh.), BY 100, BY 103, BY 104	DM 1.20
XK 800/500	800 V, 500 mA (im Kunststoffgeh.), 10 D 6, BY 127, 5 E 8	DM –.95
1 N 4006	800 V, 750 mA (im Kunststoffgeh.), BY 127	DM 1.20

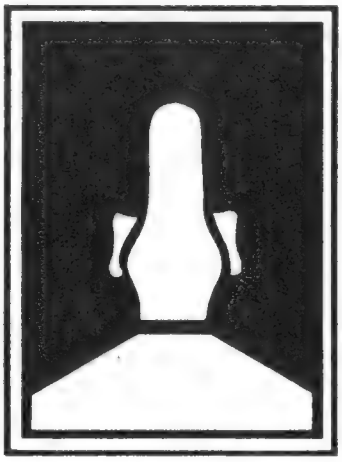
Bitte fordern Sie kostenlos und unverbindlich unsere Preislisten an.
Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein netto, inklusive Mehrwertsteuer, ab Lager Nürnberg. Verpackung wird selbstkostend berechnet. Ab DM 200.– porto- und spesenfrei. Zwischenverkauf vorbehalten.

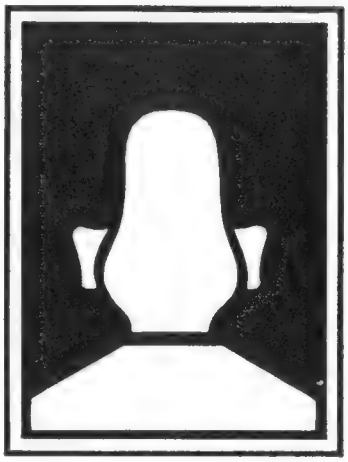
EUGEN QUECK INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL

85 NÜRNBERG Augustenstraße 6 Telefon (0911) 463583 Telegr.-Adresse: Radioqueck, Nürnberg

HiFi-Stereo-Hörer K 120

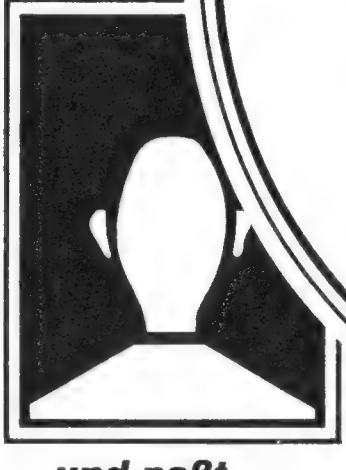
K 120 – der preiswerteste unter den HiFi-Stereo-Hörern der AKG. Ein neuartiger Bügelgurt verleiht ihm einen komfortablen Sitz. Egal, welche Kopfform man hat,



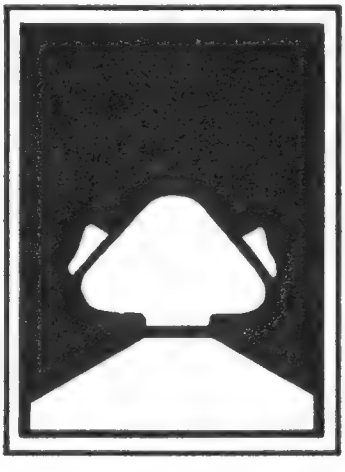


und paßt . . .

und paßt . . .



und paßt . . . **und paßt . . .**



K 120 – dynamischer HiFi-Stereo-Hörer
Frequenzbereich 30 . . . 20.000 Hz
2x600 Ω; DM 48,–
unverb. Richtpreis

AKG

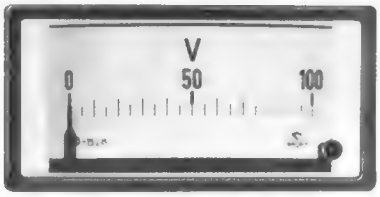
Kopfhörer und Mikrofone beim guten Fachhandel

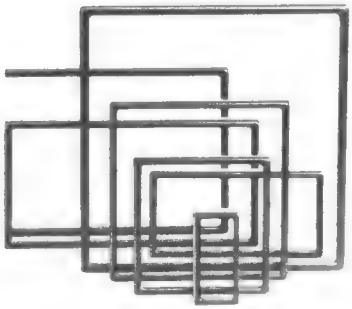
und paßt . . . und drückt nicht . . . . . auch nicht der Preis!

GOSSEN

Schalttafel-Meßgeräte mit Schmalrahmen

formschön – modern



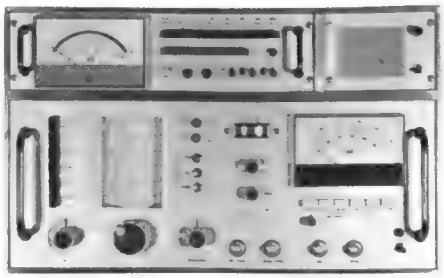


quadratische
und rechteckige
Meßgeräte

Nenngrößen
von 48x48 mm
bis 144x144 mm
und von 48x24 mm
bis 192x96 mm

P. Gossen & Co. GmbH,
8520 Erlangen
Ruf (09131) 87011
FS 06-29845

Die modernsten Sprechfunk-Meßgeräte 25—500 MHz AM + FM



Das Funkservicegerät FSG-2 dient zur Überprüfung aller Typen von Funksprechgeräten und Tonrufen von 25 bis 500 MHz mit Amplituden- und Frequenzmodulation.

Technische Daten

1. **Meßsender:** Frequenzbereiche:
   A: 455 kHz. B: 6 MHz. C: 10,7 MHz. D: 25–500 MHz, aufgeteilt in 3 Teilbereiche. Genauigkeit: ± 0,5 %, nacheichbar mit eingebautem quarzgesteuertem Spektrumsgenerator 1 MHz, 100 kHz. Elektronische Feinverstimmung: 0 bis ± 20 kHz. Modulation: AM und FM. 1 kHz eigen. Hub: 0 bis ± 5 kHz, 0 bis ± 25 kHz Ausgangsspannung: 0,1 µV bis 10 mV regelbar.
2. **Leistungsmesser:** Bereich: 0–10 W, 0–25 W, 25–470 MHz. Anpassung 50 Ω.
3. **Hubmesser:** Bereich: 25–500 MHz, aufgeteilt in 3 Teilbereiche. 0 bis ± 5 kHz, 0 bis ± 25 Hz. Empfindlichkeit: 10 mV. Instrument für die Anzeige der Diskriminator-Mitte.
4. **NF-Millivoltmeter:** 1–3–10–30–100–300–1000 mV. Frequenzgang: 50 Hz bis 500 kHz (± 1 dB Abfall).
5. **Gleichspannungsmessung:** 0,3–1–3–10–30–100–300–1000 V. Eingangswiderstand: 50 MΩ. Polarität: umschaltbar. Genauigkeit: ± 2 %.
6. **Widerstandsmessung:** 10 Ω – 100 Ω – 1 kΩ – 10 kΩ – 100 kΩ – 0–1 MΩ – 10 MΩ (Skalenmitte).
7. **Gleichstrommessung:** 300 mA bis 30 nA.
8. **RC-Generator:** Frequenz: 30 Hz bis 30 kHz. Genauigkeit ± 1 %. Ausgangsspannung: 0–3 V. Abschwächer: 20, 40, 60, 80 dB.

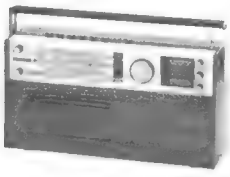
TIG BICORD AG
CH-6301 Zug/Schweiz, Hochhaus 2 Fridbach · Tel. (042) 21723 3, Telex 78784

HEA

Einführungspreise — Werbeangebot

Damit auch Sie sich von den HEA-Spitzenerzeugnissen überzeugen können, unterbreiten wir Ihnen dieses Werbeangebot zu Einführungspreisen bei

voller 6monatiger Garantie
vollem Rückgaberecht bei Nichtgefallen

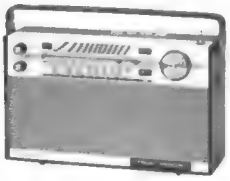


HEA-Koffersuper 2000 N

Edelholzgehäuse in Teak oder Palisander mit eingebautem Netzteil 220–240 V – 3FACHE UKW-STATIONS-WAHLAUTOMATIK mit elektronischer Feinabstimmung und Programmleuchtanzeige.

Wellenbereiche durch Drucktasten schaltbar: UKW 87,5–104,5 MHz, KW-Europaband 49 m (5,95 bis 6,28 MHz) mit Eingangsbandfilter, MW 512 bis 1620 kHz (185–585 m), LW 152–275 kHz (1090 bis 1980 m). Automatische UKW-Scharfabstimmung (AFC), stufenlose Tonblende, schwenkbare Teleskopantenne für UKW-Ferritantenne für alle AM-Bereiche – Anschlüsse für Plattenspieler und Tonbandgerät (Normbuchse), Auto oder Außenantenne (Koaxialbuchse), Außenlautsprecher (Innenlautsprecher schaltet automatisch ab), großer Qualitätslautspr. 105 x 155 mm, Ausgangsleistung: 2,5 W bei Netzbetrieb, 1,1 W bei Batteriebetrieb – Maße: 315 x 170 x 75 mm (B x H x T).

Preis: komplett mit Batterien und eingebautem Netzteil frei Bestimmungsort, einschließlich Mehrwertsteuer **DM 233.–**



HEA-Kofferradio 1000 N

mit eingebautem Netzteil 220–240 V

Wellenbereiche: UKW (automatische UKW-Scharfabstimmung AFC), KW-Europaband 49 m, MW durch Drucktasten schaltbar, schwenkbare Teleskopantenne, stufenlose Tonblende, Anschlüsse für Plattenspieler, Außenlautsprecher und Autoantenne, Skalenbeleuchtung bei Netzbetrieb, Maße 27 x 15 x 7 cm (B x H x T), Ausgangsleistung bei Netzbetrieb: 0,5 W, bei Batteriebetrieb 0,3 W.

Preis: komplett mit Batterien und eingebautem Netzteil frei Bestimmungsort, einschließlich Mehrwertsteuer **DM 145.–**

Fordern Sie noch heute kostenlos und unverbindlich ausführliche Prospekte an.

HEA Alleinvertrieb Jürgen Höke
2000 Hamburg 63 · Alsterkrugchaussee 578 · Postfach 330 · Telefon (04 11) 59 91 63

Nachrichtentechnische und elektronische Bauelemente

ELEKTROMODUL
BUDAPEST

Export-Import

RC-Elemente

- Widerstände
- Kondensatoren
- Potentiometer

Elektromechanische Bauteile

- Steckverbinder, Fassungen
- Schalter
- Relais
- Signallampen
- Drehknöpfe

Elektroakustische Bauteile

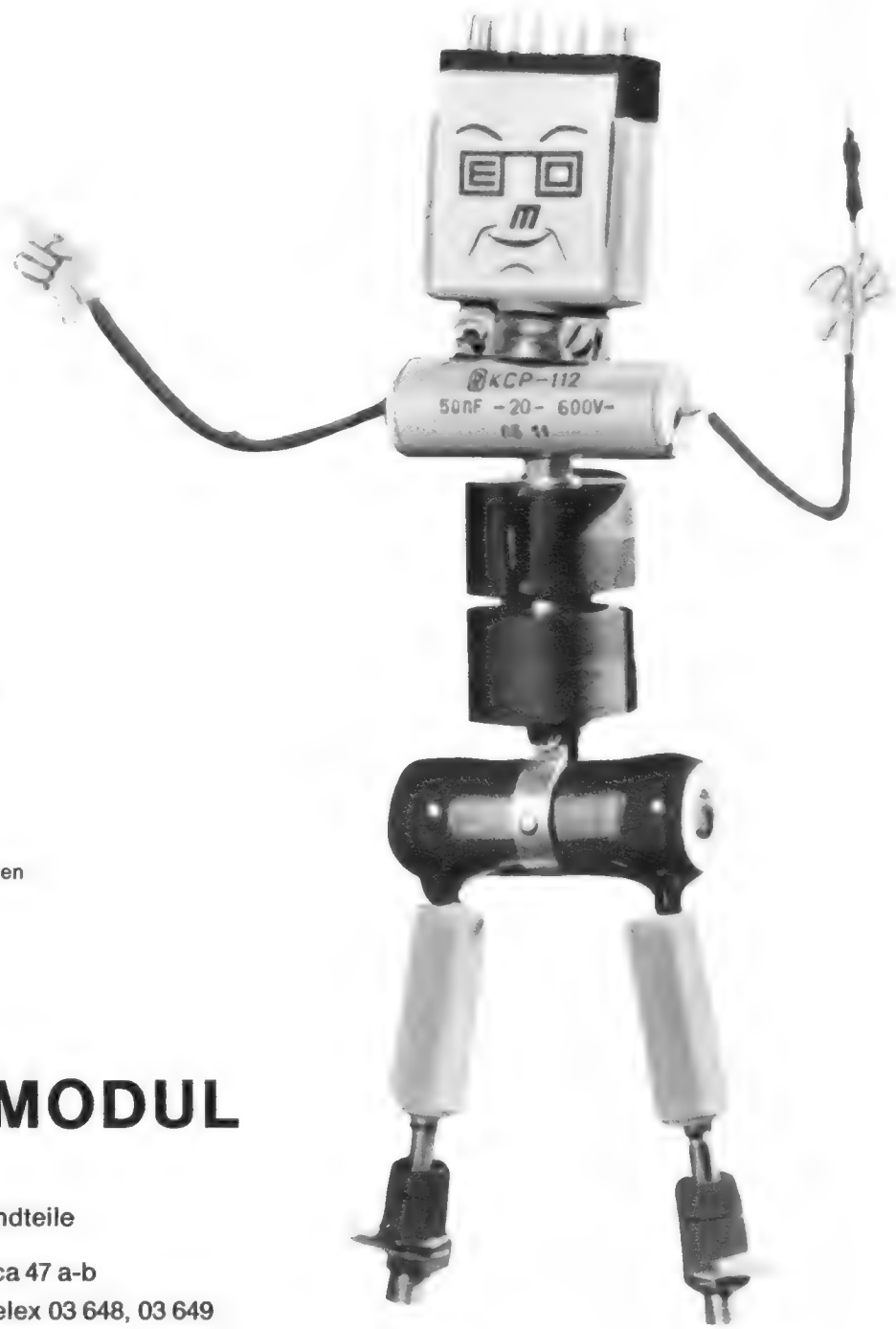
- Mikrofone
- Kopfhörer
- Lautsprecher

Verschiedene Bauelemente

- Transformatoren
- Vorschaltgeräte für Leuchtstoffröhren
- und Quecksilberdampflampen
- Ferrite
- Dauermagnete
- Antennen

Import

- Elektronenröhren, Speziallampen
- Halbleiter
- Integrierte Schaltungen



ELEKTROMODUL

Handelsunternehmen
für elektrotechnische Bestandteile

Budapest XIII., Visegrádi utca 47 a-b
Telefon 495-340, 495-940, Telex 03 648, 03 649

GERMANY Hi Fi DIN 45500

Für höchste Ansprüche und verwöhnte Ohren

HEA

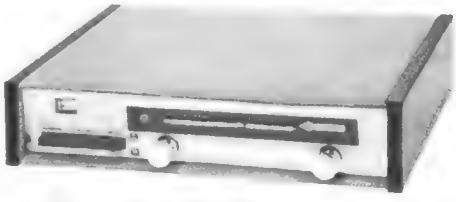
GERMANY Hi Fi DIN 45500

6 Monate Garantie

HiFi-Geräte der europäischen Spitzenklasse — jetzt auch in Deutschland

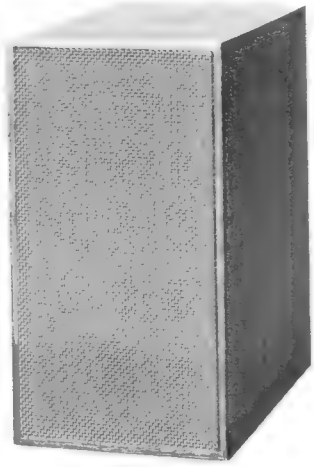
HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000

Dieser HiFi-Stereo-Verstärker nach DIN 45 500 wird auch den höchsten Ansprüchen gerecht. Ausgangsleistung 2 x 20 W Musikleistung – 2 x 15 W Sinus Dauerton – Frequenzbereich 30–30 000 Hz + 1,5 dB – getrennte Eingänge für Phono, Tonband und Tuner – lieferbar ohne und mit Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer – Klirrfaktor weniger als 0,8 % bei 2 x 15 W 1000 Hz – Intermodulation weniger als 1 % – Obersprechdämpfung besser als 43 dB – Fremdspannungsabstand besser als 70 dB – Klangregelung Bässe und Höhen getrennt, Bässe 50 Hz ± 13 dB Höhen 15 kHz ± 15 dB – Leisetaste – 20 dB (1 : 100 / bei 1 kHz – Rumpeltaste: – 8 dB (1 : 6) bei 50 Hz – Mono-Stereo-Taste – Balanceregler + 6 dB rechts oder links – Bestückung 19 Trans. / 3 Leistungstransistoren AD 166 – Gehäuse Seitenteile in Palisander, Oberfläche echt Leder, Knöpfe metalleloxiert, Maße 30 x 23 x 7 cm (L x T x H).



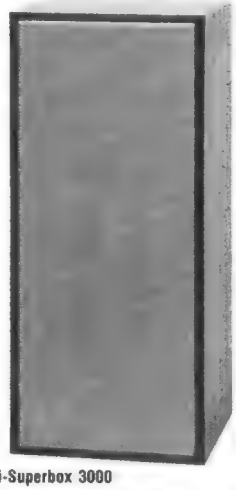
HiFi-UKW-Stereo-Tuner ST 3000

Dieser UKW-Stereo-Tuner ist die ideale Ergänzung zum Stereo-Verstärker Modell ST 3000 – Wellenbereich: UKW 87,5 bis 105 MHz – Empfindlichkeit 2 MV für 26 dB Signalstörabstand – Abstimmung mit 3 Kapazitätsdioden BA 111, 2 Stationen wahlweise fest einstellbar, 1 Taste für den durchgehenden Bereich – Bestückung: 9 Silizium-Planar-Transistoren und 6 Germanium-Transistoren, 11 Dioden, 1 Zenerdiode – Störunterdrückung etwa 40 dB – Antenne 240–300 Ω mit eingebautem Nah-Fernschalter – Rauschsperre und Scharfabstimmung (AFC) abschaltbar – Mono/Stereo-Automatik mit optischer Anzeige – Kanaltrennung bei 1 kHz ≤ 37 dB, Ausgang etwa 1 V an 47 kΩ bei 40 kHz Hub – Nieder-Frequenzbereich 40–15 000 Hz – Gehäuse Seitenteile in Palisander, Oberfläche in echt Leder, Knöpfe metalleloxiert – Maße 30 x 23 x 7 cm (L x T x H)



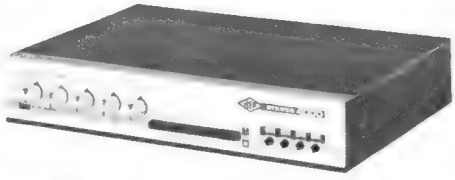
HiFi-Regalbox

Diese HiFi-Kompaktbox kann überall da aufgestellt werden, wo Platzmangel herrscht – Nennbelastbarkeit nach DIN 45573 35, 15 W, Frequenzbereich 35–20 000 Hz – Gehäuse in Nußbaum Natur und Teak.



HiFi-Superbox 3000

Bei dieser Hi-Fi-Kompaktbox werden die Forderungen nach DIN 45 500 bei weitem übertroffen – der neuartige Baßstrahler garantiert eine überraschend gute Baßwiedergabe – ein Spezial-Tieftonlautsprecher mit in Gummi gelagerter Membran ist mit dem Baßstrahler pneumatisch gekoppelt – für die Wiedergabe der hohen Töne ist ein hochwertiges Hochtonsystem vorgesehen – Technische Daten: Nennbelastbarkeit 15 W – Lautsprecher: 1 Tieftonsystem, 1 Baßstrahler, 1 Hochtonsystem – 3-Kanalsystem, Obergangsfrequenz: fu = 2800 Hz, Wiedergabeber.: 30–18 000 Hz, Gehäuse: Palisander, Maße: 540 x 240 x 235 mm (L x H x T).



HiFi-Stereo-Baustein Stereo 4000

Dieser Baustein beinhaltet die links näher beschriebenen HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000 und den HiFi-Stereo-Tuner ST 3000 – Technische Daten siehe dort – Besonderheit: 4 UKW-Stationen sind fest einstellbar.

HiFi-Stereo-Kompaktanlage STUDIO 3000

STUDIO 3000 – die neue HiFi-Stereo-Kompaktanlage von HEA. HiFi-Hochleistungsverstärker ST 3000 mit dem Studio-Laufwerk LENCO L 75 kombiniert – die technischen Daten des Verstärkerteils wollen Sie bitte dem HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000 entnehmen – Technische Daten des HiFi-Studio-Plattenspielers LENCO L 75: Stereo Magnetsystem Shure M 75-MG – Antrieb: Vierpolmotor über konische Achse und Reibrad – Plattenteller: 4 kg, elektronisch ausgewuchtet – Tonarm: Gegengewicht, Nadeldruck von 0,5 bis 5 p einstellbar, einstellbare Antiskating, Ansteckkopf für sämtliche Tonzellen, hydraulischer Tonarmlift – Tourenzahl: stufenlos von 15–80 U/min. Rasten für 16⅔, 33⅓, 45 und 78 U/min. – Laufstörungen: WOW and Flutter nach DIN 45 507 = ± 0,06 % – Rumpel-Geräuschspannungsabstand nach DIN 45 539 = 60 dB, Tourenschwankung bei Aufsetzen einer Tonzelle mit 6 p = max. – 0,3 % – Gehäuse: Nußbaum natur, Teak oder Palisander, Maße 523 x 352 x 170 mm (L x T x H, mit Abdeckhaube).

Vertrieb ausschließlich über den Fachhändler. Interessierte Fachhändler fordern bitte ein ausführliches Angebot mit allen technischen Einzelheiten bei uns an.

Für einige Gebiete können wir noch den Alleinverkauf vergeben

GERMANY Hi Fi DIN 45500

Alleinvertrieb:

JÜRGEN HÖKE

2000 Hamburg 63

HEA

Alsterkrugchaussee 578

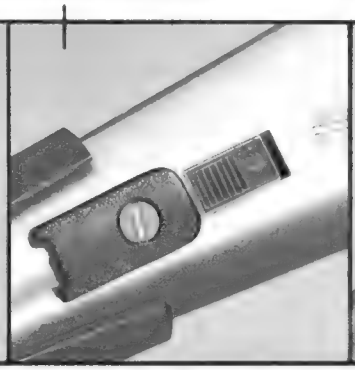
Postfach 330

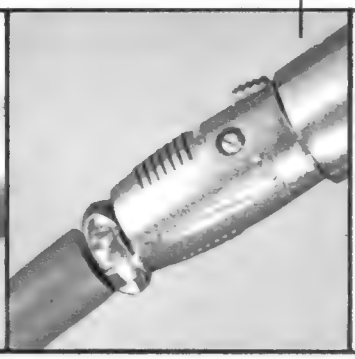
Telefon 599163/505821

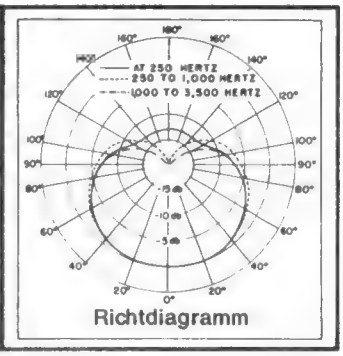
GERMANY Hi Fi DIN 45500

das maximinimikrofon

maximales Mikrofon







Richtdiagramm

Ein eingebautes sphärisches Filtersystem schützt wirksam gegen die explosiven P-Laute („Pop"), sowie Atmungs- und Windgeräusche. Es verhindert Störgeräusche und den Dröhneffekt („Boom"), dadurch ist ein zusätzlicher Windschutz überflüssig. Die Mikrofonkapsel ist vibrationsisolierend gelagert und vermeidet somit die Übertragung störender mechanischer Schwingungen.

Ihrer Bequemlichkeit dient der eingebaute Ein/Aus-Schalter. Er ist einfach mit dem Daumen der haltenden Hand zu bedienen. Um unbeabsichtigtes Ausschalten zu vermeiden, ist der Schalter in Position „Ein" verriegelbar. Ein Abschalten des Verstärkers in kleinen Pausen ist nicht mehr erforderlich.

Für Ihre Sicherheit verwenden wir nur ausgesuchtes Spezialkabel (wir kennen lediglich 3 Hersteller in der Welt, die unsere Qualitätsforderungen erfüllen können). Doch was nützt das beste Kabel, wenn die Steckverbindung nicht zuverlässig ist? Deshalb verwenden wir mikrofonseitig die kontaktsichere Cannon-Steckverbindung.

Die „Unispheres" sind weltberühmt geworden, weil es durch sie Rückkopplungsprobleme nicht gibt, unerwünschter Schall läßt sich leicht ausblenden. Der Grund hierfür: Die echte Nierencharakteristik (achsensymmetrisch und frequenzunabhängig). Das oben abgebildete Richtdiagramm zeigt die ungewöhnlich guten Bündelungseigenschaften.

Das neue Unisphere wird Sie durch seinen Sound begeistern. Alle Shure-Mikrofone sind durch ihre akustischen Eigenschaften berühmt geworden. Wahlweise lieferbar: 588 SA hochohmig und 588 SB niederohmig. Das 4,5 m lange abgeschirmte Spezialkabel wird ohne Aufpreis mitgeliefert.

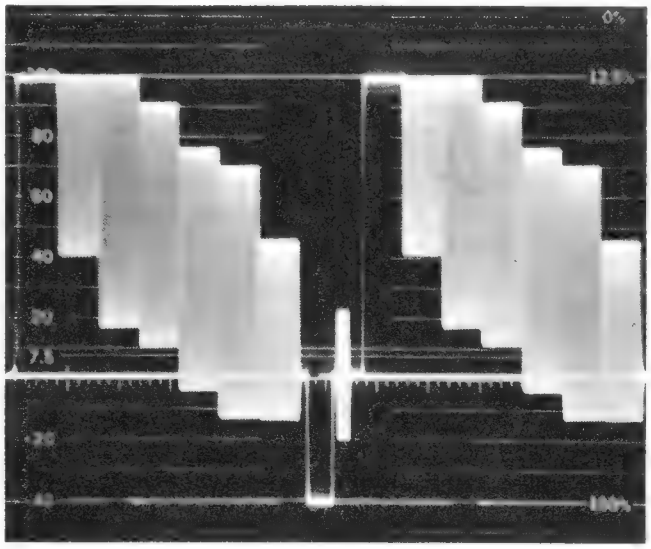
. . . zu minimalem Preis

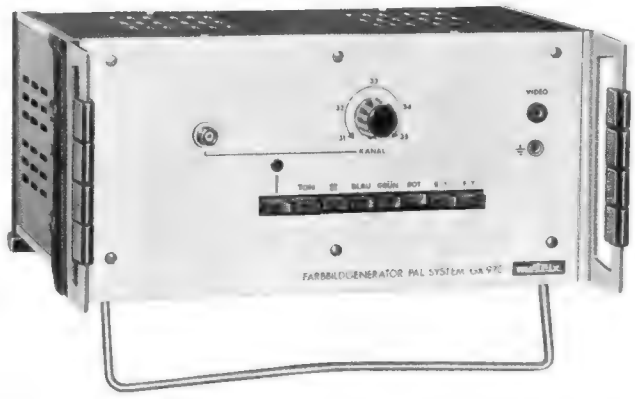
588 SA und 588 SB

SHURE **dynamische Richtmikrofone**

Ausführliche Information und Bezugsquellennachweis durch: Deutschland: Braun AG, Frankfurt/Main, Rüsselsheimer Straße 22 Niederlande: Tempofoon, Tilburg · Österreich: H. Lurf, Wien I, Reichsratsstr. 17 · Schweiz: Telion AG, Zürich, Albisriederstraße 232.

69/70—1





PAL - Farbbildmustergenerator

GX 970

Der ideale Farbbalkengenerator für den AUSSENDIENST durch :

- die praktische Vereinbarung der Farbbalkentechnik mit den Farbflächen
- die sichere Farbgebung über die 3 Grundfarbeneinstellungen
- die separat einstellbaren R-Y und B-Y Teilsignale
- die vereinfachte Signaluntersuchung und deren Abgleich auf dem Oszillogramm
- das äusserst ruhige, stabile Gittermuster zur Konvergenzeinstellung
- die komfortable Bedienung durch Drucktastenaggregat

Dies alles bieten wir in einem Gerät mit
geringsten Abmessungen : 300 x 133 x 160
geringstem Gewicht : 3,6 kg
geringster Störanfälligkeit durch Anwendung der integrierten Schalttechnik
geringster Lieferzeit : ab Lager
geringstem Preis : DM 499, — + MWSt

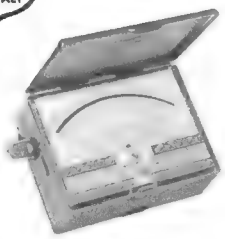
Senden Sie uns heute Ihren Auftrag
Wir verschicken Ihnen morgen das Gerät

ITT-METRIX in ganz Deutschland, so auch in

4 Düsseldorf - Immermannstr. 40 Tel. 0211/356534
7 Stuttgart - Heilbronnerstr. 69a Tel. 0711/294115

ITT metrix

MILANO ICE ITALY



Universal-Vielfachmeß-instrument Modell 680 R

DM 137.65 einschl. MwSt.

- Hochwertiges 40 µA-Drehspulinstrument (Skalenfeld 122 x 58 mm) mit Kernmagnet und Skalenspiegel
- 80 Meßbereiche (V=/V~/A=/A~/Ω/Frequenz/Output/dB/Kapazität)
- Anzeigegenauigkeit ± 1% S. E. bei =, ± 2% S. E. bei ~
- Innenwiderstand 20 000 Ω/V bei =, 4000 Ω/V bei ~
- Moderne Bauelemente, praxisgerechte Konstruktion (0,5%-Metallfilm-Meßwiderstände, Drucktaste zur Verdopplung des Skalenendwertes, Überlastungsschutz bis zum 1000fachen Wert des gewählten Bereichs, Widerstandsbereiche durch Drahtsicherung geschützt, Druckschaltungs-Verdrahtung, neuartiges Tragetui mit Bodenfach und Tragbügel als Schrägstellstütze)
- Ungewöhnlich reichhaltiges Sonderzubehör (Transistorvoltmeter- und Transistorprüf-Adapter, Wechselstrom-Meßzange, HV-Tastkopf usw.)
- Datenblatt mit Kurz-Bedienungsanleitung wird auf Wunsch gern übersandt

Erwin Scheicher & Co., OHG

8013 Gronsdorf bei München, Brünnsteinstraße 12, Tel. 08 11/46 60 35

Avantek Mikrowellen Transistoren

1 - 4 GHz ! — AT-Serie

Type	Rauschfaktor dB	Verstärkung dB	Ausgangsleistung dBm	Preis: DM/Stück
AT 101	4	10,5	0	740.—
AT 102	5	9,5	0	560.—
AT 140	4	9,5	0	690.—
AT 150	4	9	0	610.—
AT 201	5,5	10,5	+ 10	610.—
AT 240	5,5	9,5	+ 10	535.—
AT 250	5,5	9	+ 10	560.—
AT 301 S	6,0	9,5	+ 17	840.—
AT 301	6,0	9,5	+ 17	815.—
AT 350	6,0	9	+ 15	765.—
AT 220 S	bei 4 GHz CW		50 mV	765.—
AT 220	bei 4 GHz CW		50 mW	715.—
AT 225	bei 4 GHz CW		50 mW	690.—
AT 320 S	bei 4 GHz CW		100 mW	890.—
AT 320	bei 4 GHz CW		100 mW	870.—
AT 325	bei 4 GHz CW		100 mW	815.—

Preise: unverzollt, ab Donauwörth, freibleibend. Lieferzeit: ca. 4 bis 6 Wochen. Detaillierte Unterlagen auf Wunsch.

Telemeter Electronic GmbH

8851 Riedlingen - Donauwörth · Tel. 08 91/23 62

Zwei volltransistorisierte Oszillographen von **HAMEG**

HM 312/3

Triggeroszillograph mit 8 x 10-cm-Bildschirm, Y-Bandbreite 0–10 MHz, max. Empfindlichkeit 5 mVss/cm, FET-Eing., Zeitbasis 0,1 s–0,15 µs/cm, Triggerbereich 0,5 Hz–10 MHz, 38 Transistoren.
Stil und Technik des HM 312 sind das Ergebnis langjähriger Erfahrungen auf diesem Gebiet. Geprägt von moderner Halbleitertechnik entspricht dieser Oszillograph schon heute der Zukunftsversion eines hohen Leistungsstandards.

DM 943.50 inkl. MwSt.

HM 207/2

Kleiner Breitbandoszillograph mit 7-cm-Bildschirm, Y-Bandbreite 0–7 MHz, maximale Empfindlichkeit 50 mVss/cm, FET-Eing., Zeitablenkg. 10 Hz–500 kHz, Bestückung: 21 Transistoren + 7 Dioden. Ein preiswertes Gerät für den Funk- und Fernsehservice. Auf Grund der geringen Abmessungen auch für den portablen Betrieb geeignet.

DM 521.70 inkl. MwSt.

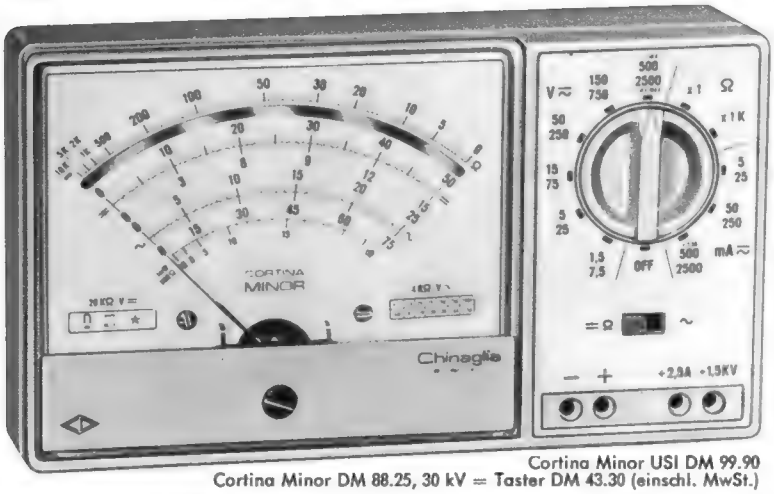
Bitte Unterlagen anfordern.

HAMEG · TECHNISCHE LABORATORIEN · K. HARTMANN KG

6 Frankfurt/Main-Niederrad - Postfach 326 - Kelsterbacher Straße 15-17

Telex 0413 866 **Telefon 67 10 17**

CHINAGLIA CORTINA MINOR USI



Cortina Minor USI DM 99.90
Cortina Minor DM 88.25, 30 kV = Taster DM 43.30 (einschl. MwSt.)

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Atzert Radio Hans Hermann Fromm
• BONN	Radio Diekob KG
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M.	Arlt Elektronische Bauteile Mainfunk Elektronik (Wenzel)
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HANNOVER	Schuricht Elektronik GmbH
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• KARLSRUHE	Röhren Hacker
• KÖLN	Arlt Elektronik Radio Schlembach Schuricht-Elektronik GmbH
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM	Josef Becker Radio Dahms
• MÜNCHEN	Radio Rim
• NÜRNBERG	Radio Taubmann Waldemar Witt
• OLDENBURG	Rahlmann & Co.
• STUTTGART	Arlt OHG Radio Dräger Germann Dreher
• ULM/DONAU	Albert Falschebner Schanz & Co.
• VECHTA	Ludwig Mers
• WIESBADEN	Josef Becker E. Stiebing KG

Jetzt auch mit eingebautem Signalgeber

20000 Ω/V = 4000 Ω/V ∼

Eigenschaften

- robustes, schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspulinstrument 40 µA Klasse 1,5
- stoßfestes Meßwerk gegen Überlastung geschützt
- Empfindlichkeit 20 kΩ/V=, 4 kΩ/V∼
- 36 effektive Meßbereiche
- dauerhaft sicherer Kontakt durch neue, gefederte Winkelstecker
- Wechselstrommessungen bis 12,5 A
- Schiebeschalter für Einstellung = Ω/∼
- Bereich-Drehschalter
- Aufbau gedruckter Schaltung
- eingebauter Signalgeber (nur in der Version USI)

Transistoren:	1 x Silizium BC 148, 1 x Germanium AF 126
Grundfrequenzen:	1 kHz—500 kHz
Überwellen:	bis 500 MHz
Ausgangs-spannung:	20 Vss
Außenspannung:	500 V— max.
Stromverbrauch:	25 mA

Der Signalinjektor wird durch die Ohm-Batterie gespeist.

- zweifarbige Spiegelflutlichtskala mit dB-Tafel
- nur erstklassige Präzisionsbauteile
- Genauigkeiten: VA = 2,5 %, VA∼ 3,5 %
- Batterie: 1 x Duplex 3-V-Stabbatterie
- Abmessungen: 150 x 85 x 36 cm, 350 Gramm

Meßbereiche

V=	1,5	5	15	50	150	500	1500	30 000
V∼		7,5	25	75	250	750	2500	
mA=	5	50	500	2500				
mA∼		25	250	2500	12 500			
dB	— 10 + 18	0 + 28	+ 10 + 38	+ 20 + 48	+ 30 + 58	+ 40 + 68		
VNF	7,5	25	75	250	750	2500		
kΩ	10	10 000						

Bereichdrehschalter
Jetzt mit 12,5 A Wechselstrom-bereich

Generalvertretungen	für **Deutschland:** Jean Amato 8192 Gartenberg/Obb., Tel. 0 81 71/6 02 25	für **Belgien:** Liege **Jean Ivens**	für **Holland:** Maarn **Teragram**	für **Österreich:** Wien **Ing. Franz Krammer**

MINI- TR-Empfänger aus der UdSSR
Radios in Subminiaturausführung mit Akku.

MIKRO

Kleinst-Empfänger (43 x 30 x 13 mm³ — 27 g) mit Ohrhörer.
2-Band-MW/LW mit 6 Transistoren.
Hergestellt nach vollkommen neuer Technologie der Mehrlagen — Dünnfilm-elektronik.
Eingebaute Ferritstabantenne.
Stromquelle: Akkumulator (1,25 V) und Netzladegerät.

SURPRIS

Kombiniertes Notizbuch — Radio für MW, mit 6 Transistoren, sehr flache Ausführung (135 x 83 x 15 mm³ — 100 g).

Eingebaute Ferritstabantenne.

Empfindlichkeit > 5 mV.

Stromquelle: Akkumulatoren (3 x 1,2 V) und Netzladegerät.

WEITERE MODELLE:

Kleinstradios, verschiedener Form und Ausführung. Stereoanlagen. Transistor-Koffergeräte, mit und ohne FM, stark ausgebaute KW-Bereiche, zu konkurrenzfähigen Preisen.

Bitte fordern Sie Prospekte und Preislisten.

Vertretung und Importeur für V/O Mashpriborintorg:

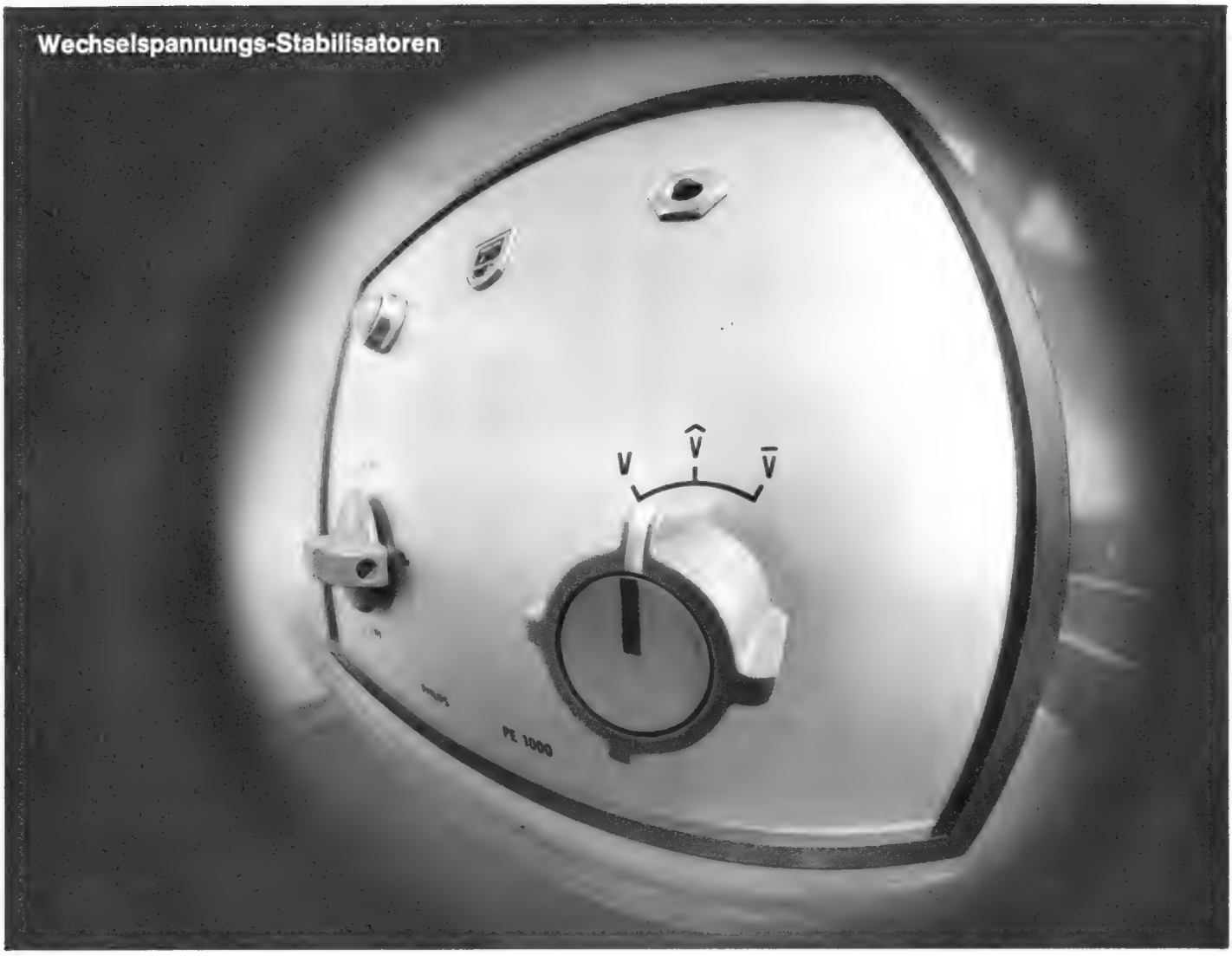
BERLIN-WIEN · IMPORT-EXPORT HANDELSGESELLSCHAFT MBH
1 Berlin 12, Hardenbergstraße 29 c, Telefon 134006/132763, Telex 183845 novel d

Sie suchen den zuverlässigen 15/20 Watt Mono-Verstärker?

Ihre Entscheidung fällt auf unseren neuen **Telewatt V 112 S,** dem modernen Nachfolger des tausendfach bewährten **V 112.** Hohe Leistungsreserve durch narrensichere Röhren. Gegentaktendstufe mit 2 x EL 84 · 20 Watt Musikleistung · 15 Watt Sinus-Dauerton-leistung · Optimale Endleistung auch bei 16 Ohm · Effektvolle Klangregler · 3 Misch-Eingänge · Mikrofon-Eingang umschaltbar hoch-/niederohmig · Aktentaschen-Format · Der Qualitäts-Allround-Verstärker für jedermann · Verlangen Sie unser günstiges Angebot.

KLEIN+HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

Hamburg: Kluxen, Nordkanalstraße 52. **Hannover:** Schaefer, Hagenstraße 26. **Köln:** W. Meier + Co., Maarweg 66. **Frankfurt-Sossenheim:** Grawe, Lindenscheidstraße 1



302

auf diesen Knopf wollen Sie bald nicht mehr verzichten

Mit ihm wählen Sie die Stabilisierung von Effektivwert, Scheitelwert oder Gleichrichtwert (Mittelwert). Sie haben es also in der Hand, die Stabilisierungsart einzustellen, die Ihnen das günstigste Ergebnis liefert. Selbst wenn Sie dieses Gerät für einen ganz speziellen Zweck einsetzen, werden Sie es begrüßen, wenn Sie es im „Handumdrehn" auch einmal einer anderen Aufgabenstellung anpassen können. Philips Wechselspannungs-Stabilisatoren der Reihe PE 1000 bieten Ihnen diesen Vorteil und einige andere dazu.

Die Abweichung vom Sollwert ihrer Ausgangsspannung ist kleiner als 0,1 % bei Effektivwert- und Gleichrichtwert-Stabilisierung und kleiner als 0,2 % bei Scheitelwert-Stabilisierung. Je nach den örtlichen Netzspannungsverhältnissen lassen sie sich mit zwei Ausgangsleistungen betreiben:

Netzspannungsänderungen		Typ
203 . . . 231 V	187 . . . 242 V	
1 kVA	0,5 kVA	PE 1000
2 kVA	1 kVA	PE 1001
4 kVA	2 kVA	PE 1002
10 kVA	5 kVA	PE 1004
20 kVA	10 kVA	PE 1005

Die uneingeschränkte Ausgangsleistung steht zur Verfügung:
bei PE 1000, PE 1001, PE 1002 bei Leistungsfaktor cos φ der angeschlossenen Last bis herab zu 0,1 induktiv
bei PE 1004, PE 1005 bis zu 0,3 induktiv.
Alle Geräte haben praktisch sinusförmige Ausgangsspannung und kurze Ausregelzeit; sie sind überdurchschnittlich zuverlässig, da auf Unterteile, die einer übermäßigen Abnutzung unterliegen, verzichtet wurde.
Ausführliches Informationsmaterial und ein Probegerät stehen für Sie bereit; bitte fordern Sie es an.

Wir interessieren uns für die beschriebenen Wechselspannungs-Stabilisatoren PE 1000 . . . . . und bitten um

- ☐ Zusendung ausführlicher Unterlagen
- ☐ ein Angebot
- ☐ ein Probegerät für zwei Wochen

Gewünschtes bitte ankreuzen oder ergänzen

und hier die Rufnummern der Technischen Büros:
Düsseldorf, Telefon [0211] 34 60 51
Essen-Altenessen, Telefon [02141] 29 40 81
Berlin 30, Telefon [0311] 24 59 08
Frankfurt am Main, Telefon [0611] 7 91 31
Hannover, Telefon [0511] 1 66 01
München 12, Telefon [0811] 7 67 91
Stuttgart/Feilbach, Telefon [0711] 58 90 81

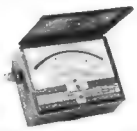
PHILIPS
industrie elektronik

Philips Elektronik Industrie GmbH, Hamburg 63
Röntgenstraße 22, Telefon [0411] 50 10 31

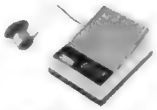
REEH-ELEKTRONIK

6 Frankfurt 1, Schäfergasse 17

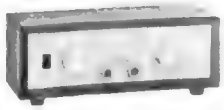
70/90-W-Mischverstärker



Vielfach-Meßinstrument ICE 680 R



Telefonverstärker



Kopfhörer-Verstärker

Auswahl aus unseren Sonderangeboten:

Sortimente, gut sortiert, keine Ausbauteile

25 Niederspannungselkos	3.95
50 Keramik-Kondensatoren	1.90
50 Klein-Styroflex-Kondensatoren	2.50
50 Klein-Trimmer	5.95
100 Widerstände 0,25—0,5 W	3.95
50 Widerstände, 1—2 W	1.95
20 Hochlast-Drahtwiderstände	2.95
10 Potentiometer, sortiert	2.75
10 Doppel- und Dreifach-Potentiometer	1.95
10 Tandem-Potentiometer	3.95
10 Niederspannungs-Gleichrichter	1.50
25 HF-Spulen mit Wicklung	1.75
10 HF-Drosseln	1.95
15 HF-Spulenkörper	1.50
10 Sub.-Miniatur-ZF-Filter	3.95
10 Bandfilter für Rundfunk und Fernsehen	1.95
10 Skalen für Grundig-Kofferempfänger	2.95
5 Großskalen für Musiktruhen	4.95
100 Nietlötösen	1.—
100 U-Scheiben	—.50
50 vernickelte Schrauben M 3 x 12	—.85
50 vernickelte Muttern M 3	—.75

Diverse Abschnitte kupferkaschiertes Pertinax, etwa 7 bis 8 Abschnitte 2.95

Fachhändler-Sortiment Meßgeräte-Knöpfe 70 % unter Listenpreis, nur gängige Formen ..... 10 Stück 8.95

Relais mit Steckanschluß, 24 V/1x um, gekapselt, Maße 41 x 22 x 16 mm ..... nur 1.95

Siemens-Schaltrelais, 220 V~/0,017 A, Kontakte 220 V/10 A, 2x ein ..... nur 8.75

Blei-Akku für transportable Geräte, schlagfestes Kunststoffgehäuse, 6 V/14 Ah. Maße 115 x 75 x 140 mm, kippsicher ..... nur 30.—

Grätz-UHF-Tuner mit Schaltbild, transistorisiert mit AF 239 ..... 19.60

UKW-Mischteil mit Mesa-Transistoren AF 106 und AF 201 mit Schaltbild 10.95

Doppel-Kopfhörer, 2 x 5 oder 2 x 2000 Ω, solide Ausführung 6.40

Einbau-Druckschalter (Nachtischlampenschalter) VDE 10 Stück 1.65 100 Stück 15.—

Siemens-Universalmotor, 220 V, 100 W, 25 % ED, 9000 U/m, ein einmaliges Angebot ..... nur 18.50

Transistoren, 1. Wahl, keine Ausbauware

Typ	1 St.	10 St.	Typ	1 St.	10 St.
AC 121	—.90	7.50	AD 152	1.70	15.50
AC 151	1.10	9.50	AD 155	1.80	15.80
AC 153 K	1.45	13.50	BD 106	3.75	35.—
AD 130	2.80	26.50	2 N 1613	1.80	17.20
AD 150	2.80	27.—	2 N 2926	—.85	7.80

Transistor-Kühlbleche, Alu, schwarz, Größe 175 x 75 mm, 1,5 mm stark mit TO-3-Bohrung 1 St. —.65 10 St. 5.80

dito mit TO-9-Bohrung, Größe 175 x 47 mm, 1,5 mm stark 1 St. —.55 10 St. 4.70

Ideal für den Stereofreund! Stereo-Kopfhörer-Verstärker, Modell HA-10, Nußbaumgehäuse, polierte Alu-Frontplatte, Maße 180 x 97 x 66 mm. Techn. Daten: Eingang magn. 5 mV, Eingang Tuner 100 mV, Ausgang 2 x 50 mV, 8 Ω, Stromversorgung durch 9-V-Batterie, jeder Kanal getrennt regelbar, 2 Kopfhörer-Ausgänge ..... 59.80 Siehe Abbildung

SABA-3-W-Oval-Lautsprecher, Frequenzbereich 80 bis 11 500 Hz, Maße 150 x 80 mm, Höhe 60 mm nur 5.95

Flachlautsprecher-Chassis, geeignet für tragbare Phono- und Tonbandgeräte, 3 W belastbar, 5 Ω Impedanz, Maße 120 mm ⌀, Gesamthöhe 52 mm nur 5.70

Isophon-Kleinlautsprecher, 800 mW belastbar, Korb 85 mm ⌀, Gesamthöhe 35 mm, mit hervorragenden Klangeigenschaften 4.95

Isophon-„HiFi"-Lautsprecher PSL 170, 15 W belastbar, Frequenzbereich 45—7000 Hz, Korb 170 mm, 4,5 Ω Impedanz ..... Stück 29.50

Isophon-„HiFi"-Lautsprecher PSL 203, 20 W belastbar, Frequenzbereich 35—5800 Hz, Korb 203 mm, 4,5 Ω Impedanz ..... Stück 32.50

„HiFi"-Baßlautsprecher für Kompaktboxen, 24 W belastbar, Frequenzbereich 25—6000 Hz, Korb 265 mm, 4 Ω Impedanz ..... Stück 38.50

Trafo, 220 V prim. 2 x 12 V, 2 x 1 A sek. .. Stück 9.75

Anschlußschnüre für amerikanische Geräte mit Stecker und Kaltgerätedose, 2 m lang .....nur 1.75

Zwillingslitze weiß, 2 x 0,75 mm², Enden verzinnt, Länge 1,40 m ..... 10 Stück 1.75

ICE-Meßgerät Modell 680 R, Universalvielfach-Meßgerät, 20 kΩ/V bei =, 4 kΩ bei ~, **80 Meßbereiche,** Gleichspannung 100 mV...2000 V=, 2...2500 Veff~, Gleichstrom 10 µA...10 A, Wechselstrom 250 µA... 5 A , Widerstand 0,1 Ω...100 MΩ, Frequenz 0 bis 5000 Hz, Nf-Spannung 0...2500 Veff, dB — 24 bis + 70, Kapazität 50 pF...20 000 µF. Anzeigegenauigkeit ± 1 % SE bei =, durch Drucktaste Verdopplung des Skalenendwertes. 1 Jahr Garantie. ..... 137.60 Siehe Abbildung

30-W-Lötkolben, handliche Form, deutsches Markenfabrikat ..... nur 8.95

Draht-Potentiometer, 100 Ω, 3 W gekapselt, Maße 23 mm ⌀, Höhe 24 mm, 6-mm-Achse ..... nur 2.95

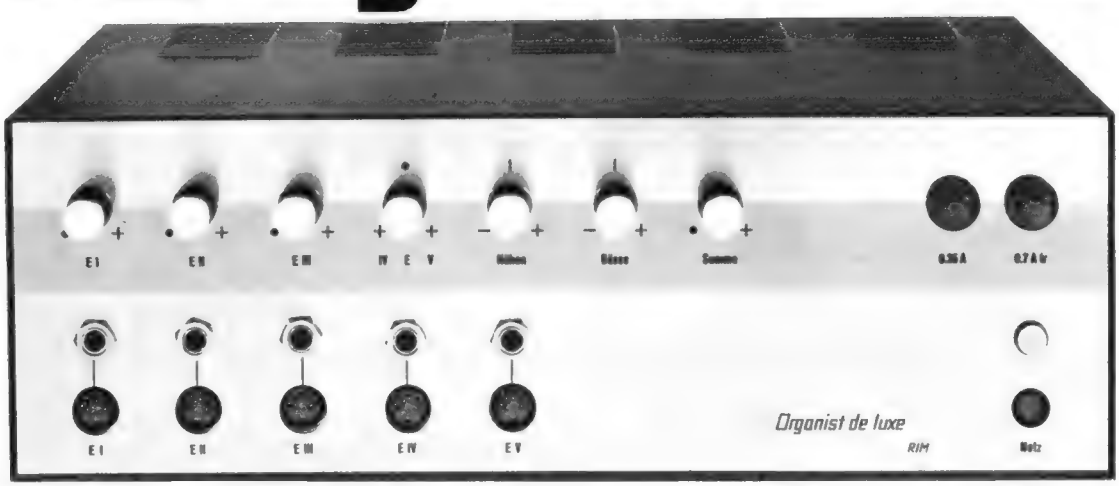
Telefonverstärker, kleine elegante Ausführung 28.95 Siehe Abbildung

Geloso-Mischverstärker, 70/90 W, zwei getrennt regelbare Mikrofoneingänge, zwei umschaltbare Phonoeingänge, getrennte Höhen- und Tiefenregler, Lautsprecher-Ausgänge von 1,25...500 Ω einstellbar, 70-V-Ausgang 525.— Siehe Abbildung

Da Sonderangebote, Lieferung nur solange der Vorrat reicht. Mindest-Bestellwert 10.— DM. Alle Preise einschl. MwSt. ab Lager Frankfurt/M. Versand per Nachnahme.

RIM electronic

Organist de Luxe



40/35-W-Mischverstärker

Seit Jahren in der Gunst von Kennern und anspruchsvollen Elafreunden wegen seiner

- **universellen Einsatzmöglichkeiten**
- **hohen Leistungsfähigkeit**
- **großen Betriebssicherheit**
- **einfachen Bedienung**
- **problemlosen Selbstbau-Eigenschaften**

Und trotzdem „niedrig" im Preis

Preise:

Betriebsfertig	**DM 430.—**
Bausatz	**DM 325.—**
Baumappe	**DM 5.—**

Einige praktische Hauptmerkmale:

40/35 W bei 0,5 % Klirrfaktor bei 1000 Hz.
5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar, 3 mit Mikrofonempfindlichkeit.
Getrennte Höhen- und Baßregler — Summenregler.
Volle Leistung auch bei 4—16 Ω — 100 V-L-Ausgang.
Diese jahrelang bewährte Technik haben wir auch beim Modell »Organist de Luxe« übernommen. Neu ist jedoch sein Design.
Lieferbar betriebsfertig und als Bausatz.
Wollen Sie hierüber mehr wissen, so fordern Sie unverbindlich unsere ELA-Broschüren an!

8 München 15
Bayerstraße 25 direkt am Hbf.
Tel. 08 11/55 72 21
Telex 05-28 166 rarim-d

Jede Karte sticht!

Bauteile von Sprague

DISTRIBUTORS:

Berger Elektronik KG
9 Frankfurt/Main, Salzschlirfer Strasse 15
Tel. 0611-417061, Fs. 04-17312

Dr. G. Dohrenberg
1 Berlin 61, Gneisenaustr. 41
Tel. 0311-663363, Fs. 01-84554

Ing. Büro K. H. Dreyer
238 Schleswig, Flensburger-Str. 3
Tel. 04621-23121, Fs. 02-2334

SASCO GmbH
8 München 90 Chiemgaustr. 109
Tel. 0811-404033, Fs. 05-28004

RTG, E. Springorum KG
(nur für Sprague Halbleiter)
46 Dortmund, Wilhelm-Brand-Str. 1
Tel. 0231-41945, Fs. 08-22534

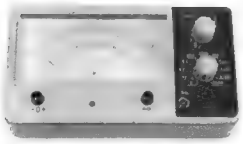
TISCO
(Vertreibt KEINE Transistoren und integrierten Schaltkreise von Sprague!)
8 München 80, Arabellastr. 4
Tel. 0811-911061, Fs. 05-24026

SPRAGUE®
DAS ZEICHEN DER ZUVERLÄSSIGKEIT

Friedberger Anlage 24
6 Frankfurt/M, Tel. 43 94 07
SPRAGUE GMBH

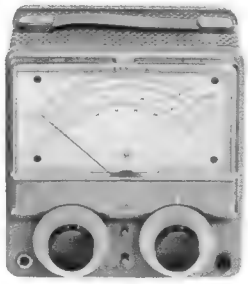
SPRAGUE und ® sind eingetragene Markenzeichen der SPRAGUE ELECTRIC Co.

Aus unserem Fertigungsprogramm:



FT-Meter 1
Feldeffekt-Multimeter

= 7 Bereiche, 11 MΩ, Eing.-Widerstand
~ 6 Bereiche, ca. 500 kΩ/50 pF, Eing.-Widerstand
Widerstandsmeßbereiche x 10, x 100, x 10 kΩ, x 1 MΩ
DM 198.70 einschl. MwSt.

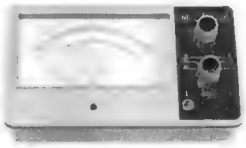


TELEMETER 101
Elektron. Volt-Ohm-Meter

= 7 Bereiche: 0...1000 V
über Tastk. kV 200 bis 25 kV
~ 6 Bereiche: 0...1000 Veff
DM 187.60 einschl. MwSt.

Analog-Frequenz-Zeiger

AFZ 101, bis 1 MHz **DM 604.95** einschl. MwSt.
AFZ 102, bis 300 kHz **DM 466.20** einschl. MwSt.



TBM-100
Transistor-Breitband-Millivoltmeter

12 Bereiche von 1 mV...300 V
Eingangswiderstand ca. 1 MΩ
Frequenzgang b. 16 Hz...500 kHz ± 1,5 dB
b. 50 Hz...100 kHz ± 0,3 dB
DM 242.— einschl. MwSt.

RGN-100
Netzgerät, trans.-stabil. mit elektron. Sicherung

Ausgangsspannung: 2 V...30 V
Ausgangs-Strombegrenzung: 0,2 A...1,2 A
Regelfaktor: 1 : 100 **DM 290.82** einschl. MwSt.

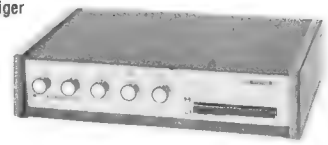
Bitte fordern Sie Prospektmaterial an!

SELL & STEMMLER
Inh. Alwin Sell
1 Berlin 41, Ermanstraße 5
Telefon (03 11) 72 24 03/72 65 94, Telex 183 128 sst d

Selco Vertrieb u. Kundendienst
Klaus J. Sell & Co. KG
6442 Rotenburg/Fulda, Bürgerweg 10
Telefon (0 66 23) 20 77 • Telex 493 281 selco d

VERKAUFSSCHLAGER

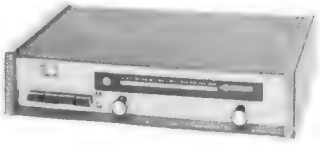
mit 6monatiger Garantie



HEA Hi-Fi-Stereo-Verstärker Modell ST 1600

volltransistorisierter Hi-Fi-Stereo-Verstärker, lieferbar mit und ohne eingebautem Entzerrer-Vorverstärker. 14 Transistoren, 2 Leistungstransistoren AD 149, Ausgangsleistung: 2 x 12 W PP, 2 x 6 W Sinus an 4 Ω, 2 x 8 W Musikleistung, getrennter Höhen- und Tiefenregler, Ausgangswiderstand ca. 0,6 Ω, Lautsprecheranschl. 4–8 Ω, Frequenzbereich: 40–20 000 Hz + 1,5 dB, Klirrfaktor 1000 Hz 2 x 5 W 1 %, Intermodulation 1,3 %, Obersprechdämpfung besser als 37 dB, Fremdspannungsabstand besser als 60 dB, Leisetaste – 20 dB (1 : 100) bei 1 kHz, Eingänge: Phono 220 mV, Tonband 220 mV, Tuner 220 mV, Eingangswiderstand ca. 500 kΩ, Eingänge übersteuerungsfest bis 2 V, für magnetische Tonabnehmer mit Vorverstärker 4 mV bei 1 kHz, Eingangswiderstand 47 kΩ, Mono/Stereo-Taste, Balanceregler + 6 dB rechts oder links, Netzanschluß 220 V Wechselstrom, Gehäuse: Seitenteile Teakholz, Oberfläche Kunstleder, Maße: 30 x 20 x 7 cm (L x T x H).

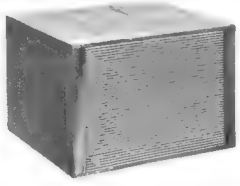
Preis: ohne Vorverstärker .... DM 176.– inkl. MwSt.
mit Vorverstärker .... DM 214.– inkl. MwSt.



HEA Hi-Fi-UKW-Stereo-Tuner Modell ST 1600

Dieser UKW-Stereo-Tuner ist die ideale Ergänzung zum Stereo-Verstärker Modell ST 1600. Empfindlichkeit: 2 µV für 26 dB Signal-Störabstand, Bereich: 87,5–105 MHz, Abstimmung: mit 3 Kapazitätsdioden BA 111, 2 Stationen wahlweise fest einstellbar, 1 Taste für durchgehenden Bereich, 9 Silizium-Planar-Transistoren und 6 Germanium-Transistoren, 11 Dioden, 1 Zenerdiode, Störunterdrückung: ca. 40 dB, Antenne 240–300 Ω mit eingebautem Nah-Fernschalter, Rauschsperre und Scharfabstimmung (AFC) abschaltbar. Mono/Stereo-Automatik mit opt. Anzeige, Kanaltrennung: bei 1 kHz > 37 dB, Ausgang ca. 1 V an 47 kΩ bei 40 kHz Hub, Nieder-Frequenzbereich 40–15 000 Hz, Gehäuse: Seitenteile Teakholz, Oberfläche Kunstleder, Maße 30 x 20 x 7 cm (L x T x H). Netzanschluß 220 V Wechselstrom.

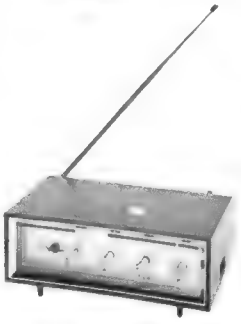
Preis: ..... DM 327.– inkl. MwSt.



Hi-Fi-Stereo-Kompaktbox 15 W

Nennbelastbarkeit 10 W, Nennscheinwiderstand 4–5 Ω, Obertragungsbereich 60–20 000 Hz, Holzgehäuse in Teak 18 x 28 x 25 cm

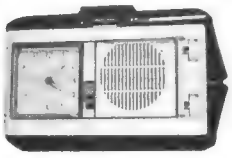
Preis DM 73.25 inkl. MwSt.



Startone C-200 UKW/MW Uhren-Radio

zur vorbestimmten Zeit schaltet die Uhr das Radioempfangsteil ein: zu Beginn einer Sportübertragung, der Nachrichten usw. Für diejenigen, die einen tiefen Schlaf haben, ist ein Extra-Schalter eingebaut, der ein pünktliches Wecken garantiert. Uhr und Radioempfangsteil werden durch 6 Mignonzellen und 1 Babyzelle gespeist. 10 Transistoren, 5 Dioden – abschaltbare UKW-Scharfabstimmung – ausziehbare Teleskopantenne für UKW-Empfang – Anschluß für Kleinhörer – ausgezeichneter Klang durch 8 cm großen Lautsprecher. Gehäuse holzfarbig, 21,5 x 9 x 14 cm.

Preis DM 103.25 inkl. MwSt.
bei Abnahme von 5 Stück 5 % Mengenrabatt



Startone C-511 Uhren-Radio

der ideale Reisewecker, kombiniert mit einem 6-Transistor-Radio, der Sie morgens mit Musik weckt.

Preis DM 52.75 inkl. MwSt.
bei Abnahme von 5 Stück 5 % Mengenrabatt
bei Abnahme von 10 Stück 10 % Mengenrabatt

Alle Preise verst. sich f. Liefg. ab H. p. NN rein netto.

Jürgen Höke · Import · 2 Hamburg 63
Alsterkrugchaussee 578, Postf. 330, Tel. (04 11) 59 91 63

Vertriebsstellen für Trio-Geräte

ARLT Radio Elektronik
4 Düsseldorf, Friedrichstraße 61 A
Telefon 02 11/8 00 01

ARLT Radio Elektronik
5 Köln, Hansaring 93
Telefon 02 21/21 25 54

ARLT OHG
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93
Telefon 07 11/62 44 73

ARLT Bauteile
6 Frankfurt a. M., Münchener Straße 4-6
Telefon 06 11/23 40 91

ARLT Radio Elektronik
1 Berlin, Karl-Marx-Straße 27
Telefon 03 11/68 11 04

Ing. Hannes Bauer
86 Bamberg 2, Hornthalstraße 8
Telefon 09 51/50 65

Radio Bitter
46 Dortmund, Brückstraße 33
Telefon 02 31/57 22 67 oder 52 60 51

Werner Conrad
8452 Hirschau, Fach F 108
Telefon 0 96 22/2 22 oder 2 25

Radio Dahms GmbH & Co., KG
68 Mannheim 1, MI, 6

Radio Dräger, Dräger & Co.
7 Stuttgart-S, Sophienstraße 21 b
Telefon 07 11/70 86 56/7

Radio Heine, H. Heine GmbH & Co. KG
2 Hamburg, Ottenser Hauptstraße 9
Telefon 04 11/38 19 21

Mainfunk-Elektronik
6 Frankfurt a. M. Taunusstraße 21
Telefon 06 11/23 31 32

Fa. Joachim Münch
645 Hanau, Nordstraße 12

Radio Pöschmann
5 Köln, Friesenplatz 13
Telefon 02 21/23 16 73

Radio RIM GmbH
8 München 15, Bayerstraße 25
Telefon 08 11/55 72 21

Arthur Rufenach
69 Heidelberg, Dammweg 2
Telefon 0 62 21/2 43 36

Richard Strauch
41 Duisburg-Ruhrort, Fabrikstraße 40
Telefon 0 21 31/8 32 91

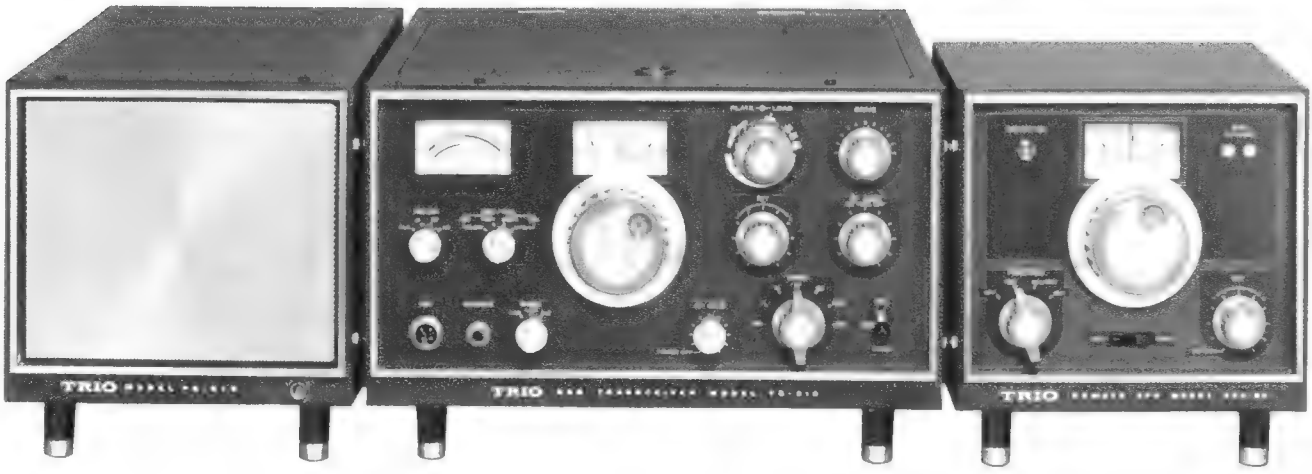
Technik Versand KG
28 Bremen 17, A. d. Schleifmühle 68
Telefon 04 21/32 69 60 oder 32 67 41

Völkner
33 Braunschweig, Ernst-Amme-Str. 11
Telefon 05 31/5 20 32/33/34

Georg Weiland
3 Hannover, Hildesheimer Straße 341
Telefon 05 11/86 14 80

1895

NEU VON TRIO !!



MODELL TS/PS - 510

1. Der TS/PS-510 ist ein neu entwickelter Sendeempfänger hoher Stabilität, in dem alle Ansprüche und Erfordernisse des SSB-Zeitalters echt verwirklicht sind!

2. Das geschmackvolle Gehäuse im modernen Stil ist allen Benutzern der bisherigen 500er Serie gut bekannt und beliebt, weil es selbst in die anspruchsvollsten Räume gut paßt!

3. Durch die Neuentwicklung eines extrem stabilen VFOs, welcher mit Feldeffekttransistoren bestückt ist, garantiert das Gerät Dauerbetrieb bei gleichbleibender Frequenzkonstanz.

4. Ein solide verarbeiteter Doppelzahnradfeintrieb zusammen mit einer Sonderanfertigung eines linearen Drehkondensators ergibt ein direktes Ablesen bis zu einer Genauigkeit von 1 kHz auf allen Bändern.

5. Die Frequenzablesung ist so erstklassig, weil mit einer Umdrehung des Skalenknopfes nur 25 kHz überstrichen werden, dies ergibt die hohe Ablese- und Wiederkehrgenauigkeit des Gerätes.

6. Ein für den 510 völlig neu konstruiertes Filter ergibt einen ausgezeichneten Shape Factor und eine scharfe Durchlaßkurve. Dadurch bedingt hört sich das Gerät beim Senden und Empfangen ausgezeichnet an!

7. Ein Wahlschalter für die Stellungen SSB oder CW ist vorhanden! Bei Benutzung des CW-Filters wird das Arbeiten in Telegraphie zum Vergnügen!

8. Der Empfänger hat einen neuen Regelspannungszusatzverstärker erhalten, der mit einer derartigen Genauigkeit arbeitet, daß auch die stärksten Eingangssignale gut verarbeitet und ohne Störungen empfangen werden können. Dieser Verstärker steuert auch die S-Meteranzeige unabhängig von der Hf-Regelung.

9. **Eichgenerator!** Auch hier wurde für den 510 eine Neuentwicklung geschaffen: Ein 25-kHz-Multivibrator mit 4 Transistoren bestückt! Der Generator gibt genaue Eichmarken für jede Umdrehung des Skalenknopfes – alle 25 kHz.

10. Ein eingebauter Sidetonoszillator läßt die getasteten Telegraphiezeichen im Lautsprecher mithören.

11. Eine hochwirksame ALC-Transistorverstärkereinheit, welche über einen Gittergleichrichter arbeitet, sorgt dafür, daß ein nicht übersteuerbares, splatterfreies, gut klingendes SSB-Signal erzeugt wird.

12. Die ALC-Spannung kann mit Hilfe des Instrumentenwahlschalters auf das S-Meter geschaltet werden und dort zur Kontrolle des sauberen Sendesignals abgelesen werden.

13. Der Empfänger ist ein Doppelsuperhet mit Quarzmischung und vom Oszillator unabhängiger Abstimmung der Hf-Vorstufe!

14. Die Regelspannungszeitkonstante kann mit einem Schalter auf: Langsam oder schnell umgeschaltet werden.

15. Durch Benutzung der separaten VFO-Einheit Typ VFO-5D kann das Gerät zu einer getrennten Sende- und Empfangsstation erweitert werden.

16. Eingebaut ist eine automatische Sprachsteuerung (VOX). Der Empfänger kann ± 3 kHz von der Sendefrequenz verstimmt werden. Das S-Meter kann mit dem Wahlschalter für die Anzeige von Anodenstrom, Hf, Anodenspannung und ALC, geschaltet werden!

17. Die Stromversorgungseinheit für den TS 510 ist das Netzteil Typ PS 510 mit eingebautem Lautsprecher. Dem Netzteil liegt das Verbindungskabel zum TS 510 bei.

MODELL VFO-5D

Dieser VFO ist so konstruiert, daß er genau mit dem TS 510-Sendeempfänger und dem PS 510-Netzteil in seiner Form und Farbe harmoniert. Auch hier ist die gleiche Feldeffekttransistorschaltung verwendet worden, welche auch im 510 die hohe Stabilität gibt. 2 FET's und 2 Transistoren garantieren bei diesem VFO driftfreie Verbindungen. Auch der VFO-5D hat den gleichen Präzisionsfeintrieb mit 25 kHz für eine Umdrehung. Die Eineichung kann mit dem Eichgenerator des 510 vorgenommen werden. Mit Einsteckquarzen kann auch auf Festfrequenzen gearbeitet werden. Auch hier kann die Frequenz um ± 3 kHz verändert werden. Eine optische Anzeige zeigt an, wann der VFO eingeschaltet ist und arbeitet. Ein Zusatzstecker für Relaissteuerung z. B. Linear, ist lieferbar. Wichtig ist, daß dieser VFO auch für alle anderen SSB-Zwecke benutzt werden kann! Denn 4,9-5,5 MHz passen fast zu allen X 9 MHz Exitertypen!

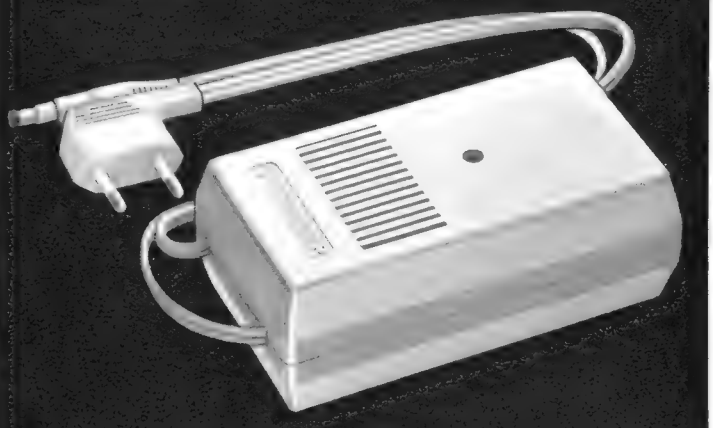
TRIO

TRIO KENWOOD ELECTRONICS, S.A.
Rheinstrasse 17, Frankfurt/Main
W. Germany

Auskünfte für Benelux:

TRIO KENWOOD ELECTRONICS, S. A. - 160 Av. Brugmann, Bruxelles 6

Ein Gerät, das hält, was es verspricht!



Universal-Netzgerät 2000

zur Versorgung aller Transistorgeräte aus dem Lichtnetz (Taschenempfänger, Kofferempfänger, Cassetten-Tonbandgeräte)

- regelbar von **6 bis 12 V**
- max. Belastbarkeit **400 mA** elektronisch spannungsstabilisiert und kurzschlußsicher
- **anschlußfertig** mit Europa-Netzstecker für 220 V/50...60 Hz und Verbindungskabel mit Stecker für Geräte mit Norm-einspeisungs-Buchse (für ältere Geräte passende Adapter lieferbar) Abmessungen: 120 x 65 x 45 mm
- 12 Monate Garantie

SCHWAIGER
CHRISTIAN SCHWAIGER
Elektroteile GmbH · 8506 Langenzenn
Ruf (0 90 31) 4 11 · Telex 06 22 394

Sonderangebote aus Natobeständen!

FUNKSPRECHGERÄTE

VHF-AM-TX/RX TYPE ZA 38357

12 Röhren, Bereich 60—95 Mc/s, zum Umbau auf 10/11 sowie 2 m geeignet. Modulierte Spitzenleistung 12—15 W! Empfängerempfindlichkeit ca. 1 µV. Je 3 Kanäle für TX und RX. Mit eingebautem Lautsprecher + Stromversorgungsteil für 12 V=, einschließlich dynamischem Handmikrofon + Schema.
Maße: 36 x 18 x 33 cm. Gewicht: 14 kg.
Zustand: **ungebraucht, funktionsgeprüft** **DM 225.—**
Quarzsätze für den Originalbereich (pro Kanal 2 Stück), Lieferzeit ca. 14 Tage **DM 47.—**

VHF-FM-TX/RX TYPE TFu b

23 Röhren, Frequenzbereich 172—173 Mc/s, für den Umbau auf 2 m geeignet! Ausgangsleistung 500 mW. Empfängerempfindlichkeit 1 µV. Eingebautes Stromversorgungsteil — Betriebsspannung 1,5 + 4,5 V, einschl. Sprechgarnitur. Zustand: gebraucht, ohne Variometer (läßt sich leicht durch einen Abstimmkreis ersetzen), ohne Quarze (3), mit Schema, **Ausnahmepreis nur** **DM 23.50**

5W-VHF-LINEARENDSTUFE

SENDERENDSTUFEN AUS MODERNSTEN FLUGFUNKSPRECHGERÄTEN,

Hervorragend geeignet zur Leistungserhöhung kleiner Funksprechgeräte!
Bestückt mit dem neuesten 12-V-Silizium-Planar-Leistungstransistor 2 N 5423!
Frequenzbereich: 110—150 Mc/s. Steuerleistung: 3—500 mW an 50—60 Ω. Ausgangsimpedanz: 50—60 Ω. Betriebsspannung 12 V=/ca. 450 mA. Epoxydharzplatine 52 x 70 mm mit hochwertigen Bauelementen.
Zustand: **N E U , funktionsgeprüft,** mit Schema **DM 135.—**
Ab Anfang November lieferbar! **Vorbestellung wird empfohlen!**

QUARZSÄTZE

200 Quarze, vakuumdicht, Maße wie HC-6/U, Stecker wie FT 243, **ungebraucht,** in Kassetten verpackt.
Hervorragend geeignet für die Verwendung in Eich-, Empfänger- und Senderoszillatoren sowie Frequenzrastern. Das 3 Mc/s breite Spektrum läßt sich mit einer Mischstufe in jeden beliebigen Frequenzbereich transponieren.
Die Sätze sind aufgeteilt in Gruppen zu

1. 120 Stück mit 25 Kc/s Kanalabstand, lückenlos von 5675 —8650 Kc/s.
2. 80 Stück mit 33,3 Kc/s Kanalabstand, lückenlos von 5706,7—8340 Kc/s.

Alle 200 Quarze zum einmaligen Sonderpreis von **DM 125.—**

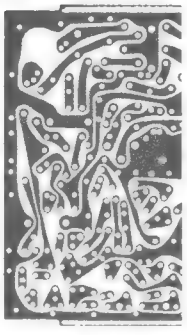
Collins-Eichquarze 100 Kc, orig.-verp., portofrei bei Voreinsendung von DM 15.—
Doppelquarze 100/1000 Kc, orig.-verp., portofrei bei Voreinsendung von DM 20.—

STROMVERSORGUNGSEINHEITEN

PSU 1: Eing. 12 V=/Ausg. ca. 150 V/50 mA= mit eingeb. NF-Endstufe; **zusätzlich** je 1 Reserve-Zerhacker + NF-Röhre; **ungebraucht** mit Schema **2 St. DM 20.—**
PSU 2: Eing. 6 V=/Ausg. umschaltb. 220/250/300 V/100 mA=, kpl. m. Anschlußgarn., **zusätzl.** Reserve-Zerh. + Gleichr.; **ungebraucht in Orig.-Überseeverpackung** — mit Schema **1 St. DM 20.—**
PSU 3: Eing. 24—28 V=/Ausg. 210 V/125 mA= + 410 V/325 mA=, enth. 2 Umform. m. Regeleinrichtg. (Relais usw.); gebr., **guter Zustand,** m. Schema **1 St. DM 30.—**
PSU 4 A: Eing. 6 V=/Ausg. ca. 250 V/100 mA= resp. bei Umschaltung durch eingebautes Relais ca. 130 V/100 mA + eine neg. Vorspannung von ca. 20 V. Gebraucht, **guter Zustand,** mit Schema **DM 25.—**
PSU 4 B: wie PSU 4 A, **jedoch für 12 V=** **DM 25.—**

Alle Preise ab Lager einschl. MwSt., Nachnahmevers., Zwischenverk. vorbehalten.

RHEINFUNK-APPARATEBAU · 4 Düsseldorf-G
Fröbelstraße 32, Telefon 28 34 28



Herstellung von gedruckten Schaltungen auf allen Basismaterialien

Unsere Spezialität:

- Kurze Lieferzeiten
- Anfertigung von Musterplatinen nach Ihren Unterlagen
- Preisgünstige u. schnelle Bestückungen

Elektronische Anlagen
H. KNECHT · 6451 Mainflingen · Hauptstr. 72
Telefon 0 61 82 / 35 45

Wir verkaufen nicht nur Sprechfunkgeräte, sondern haben dazu auch alle gebräuchlichen Ersatzteile.

NEU! FIELDMASTER 900 FTZ-Nr. K-87/69

Ideal für Großbaustellen. Jeder Teilnehmer hört wirklich nur seinen Kanal! 17 Si-Transistoren, **2 Watt,** 2 Kanäle, extreme Nachbarkanaldämpfung und Störunterdrückung. Mit Akku, Netzteil, Ladegerät

TC 600 FTZ-Nr. K-67/68

13 Trans., **1 Watt,** 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige

P 116 FTZ-Nr. 66/68

In Verbindung mit TC 600 vielfach eingesetzt als Personenrufanlage, 10 Transistoren, 100 mW, 2 Kanäle, 9 V, Tonruf, Batterie-Anzeige

J 41X FTZ-Nr. 57/68

10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät

Q 50X FTZ-Nr. K-64/68, 9 Si-Transistoren, 80 mW, 9 V

M 35X ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz

TS 550 LUX-CALL

14 Transistoren, 1 W, 3 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige, Rufton, Lichtruf

TS 600 LUX-CALL

Autofunkgerät, 16 Transistoren, 2 W, 6 Kanäle

Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funkgeräten sind zu beachten!

Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. **Reparaturen** an allen Standard-, Tokai-, Telecon- und Fieldmaster-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

Generalvertretung:
Waltham Elektronic GmbH
8 München 23, Belgradstraße 68
Telefon 08 11/39 60 41

Blaupunkt ITT SCHAUB-LORENZ PHILIPS

Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Bitte rufen Sie uns an, wir beraten Sie unverbindlich, oder verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste mit Prospektmaterial.

Interessenten erhalten auf Wunsch auch Unterlagen über Tonband-, Rundfunk- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereoanlagen verschiedener Fabrikate. Prompte Nachnahmelieferung ab Aachen, per Post oder Expreßgut.

WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Tel. (02 41) 7 45 07

Radio Cassettenrecorder Kombination Modell 1931

6 Monate Garantie

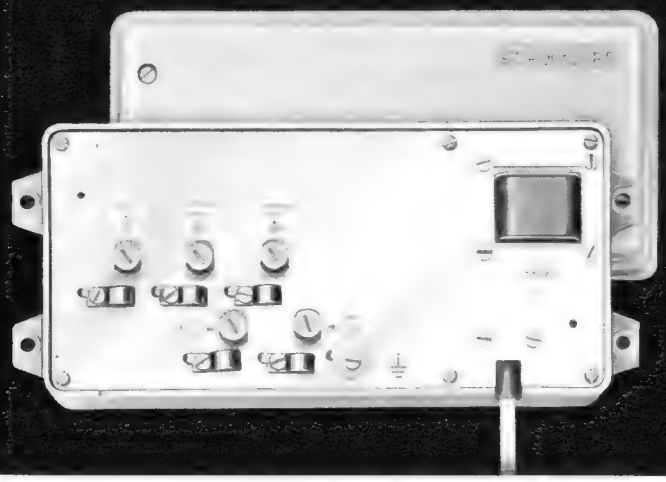
Ein vollwertiges Rundfunkempfangsgerät (2 Wellenbereiche UKW/MW), kombiniert mit einem Cassettenrecorder für Aufnahme und Wiedergabe. Ein eingebautes Netzteil, Eingänge mit DIN-BUCHSEN, Bedienungsanleitung in deutscher Sprache, international genormtes Philips-System für Cassettenrecorder, Stromversorgung: eingebautes Netzteil 220 V 50 Hz oder 6 Batterien (Babyzellen), Ausgangsleistung: 1,4 W, Frequenzbereich: 80–10 000 Hz, Eingänge: Mikrofon, Radio (DIN-Buchse), Ausgänge: Lautsprecher (Ohrhörer), Radio (DIN-Buchse), Antennen: Ferritantenne eingebaut, eingebaute Teleskopantenne. Dieses Gerät wird komplett mit eingebautem Netzteil, Mikrofon mit Fernbedienungsschalter und Ständer, Netzanschlußkabel, Diodenkabel, Compact-Cassette C-60, Ohrhörer und Batterien geliefert.

Preis: komplett DM 219.– inkl. Mehrwertsteuer und Gema-Gebühr.

Fordern Sie unseren ausführlichen Katalog für dieses Gerät sowie weitere Geräte kostenlos und unverbindlich an. Preis versteht sich ab Hamburg per Nachnahme rein netto.

Jürgen Höke, Großhandel
2 Hamburg 63 · Postfach 330 · Alsterkrugchaussee 578 · Telefon (04 11) 59 91 63

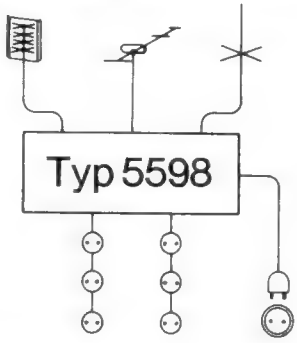
Leistungsstark! Preisgünstig!



Breitband-Verstärker Typ 5598

mit 3 Siliziumtransistoren
für alle FS-Bereiche und UKW

komplett mit Eingangsweiche und stabilisiertem Netzteil für Einzel- und Gemeinschaftsanlagen



- **Verstärkung 26 dB**
- **Rauschzahl 3,5 kTo**
- **3 Eingänge 60 Ω**
  für UHF, VHF und LMKU oder
  mit Symmetriergliedern **240 Ω**
- wahlweise **1 oder 2 Ausgänge**
  (Verteiler eingebaut)
- 12 Monate Garantie

SCHWAIGER
CHRISTIAN SCHWAIGER
Elektroteile GmbH · 8506 Langenzenn
Ruf (0 90 31) 4 11 · Telex 06 22 394

PHILIPS

Unentbehrlich für Ausbildung, Beruf und Hobby:

Philips Fachbücher

Hochfrequenztechnik	Elektroakustik
Elektrotechnik	Elektron. Meßtechnik
Elektronik	Digitaltechnik
Rundfunktechnik	Datenverarbeitung
Fernsehtechnik	Mikrowellentechnik
Lichttechnik	Impulstechnik
Beleuchtungstechnik	Elektromedizin
Tonbandtechnik	Mathematik
Elektronenröhren	Physik/Chemie
Halbleitertechnik	Feinwerktechnik

und viele andere Gebiete

Wissen und Information durch

Philips Fachbücher

Ein vielseitiges Angebot von mehr als 100 Titeln für

Wissenschaftler - Physiker
Ingenieure - Techniker
Entwickler - Konstrukteure
Dozenten - Studenten
Meister - Lehrlinge
Lehrer - Schüler
Amateure - Bastler

Universitäts-, Hochschul-, Ingenieurschul-, Berufsschul- und Fachbibliotheken

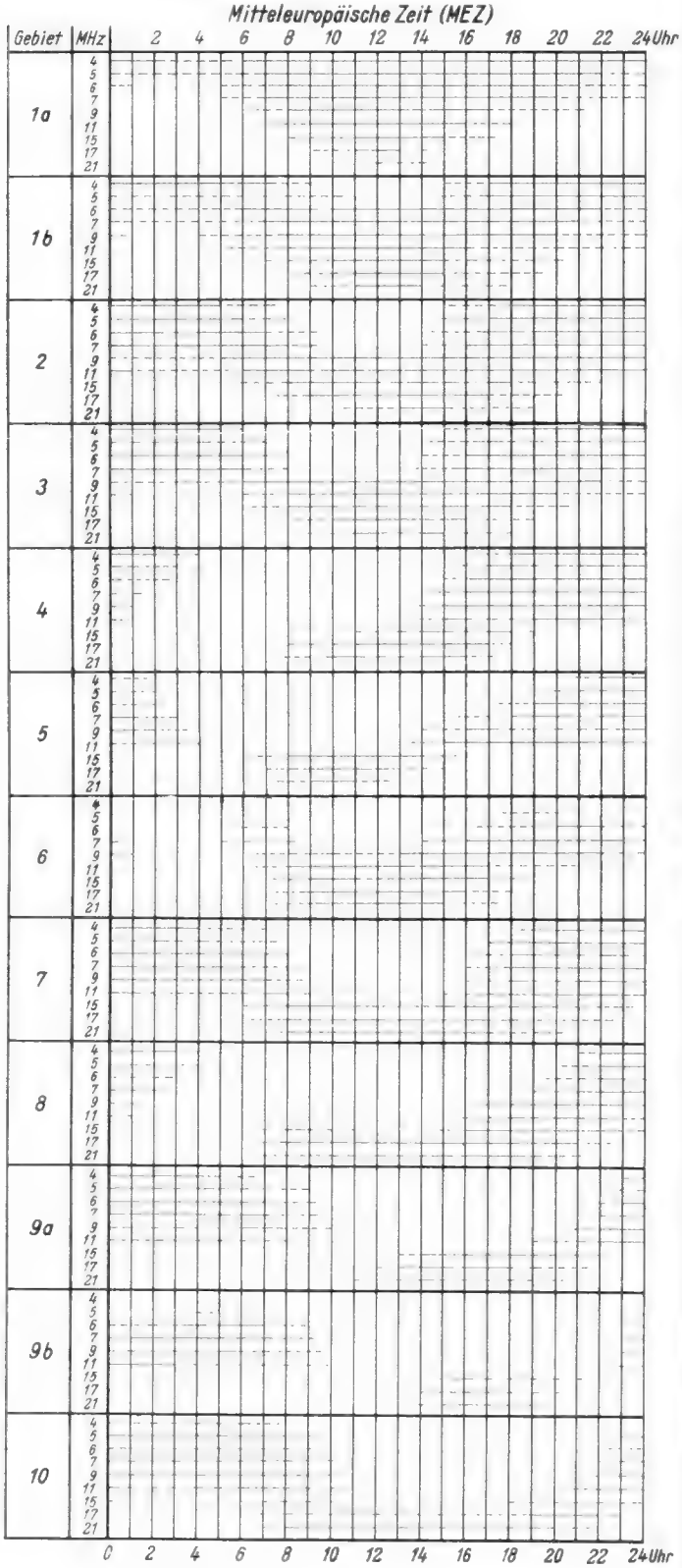
... aus der Praxis ... für die Praxis:

Philips Fachbücher

Deutsche Philips GmbH
Verlags-Abteilung
Hamburg

Empfangsvorhersage für Nov. 69 bis April 70

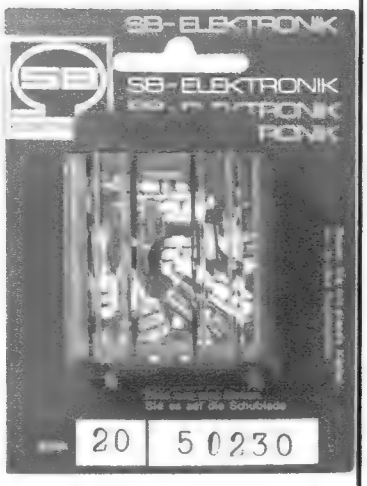
Die grafische Darstellung nennt *ungefähr* die Zeiten, zu denen unter Berücksichtigung der zu erwartenden Sonnenaktivität in Mitteleuropa mit Empfang (mindestens S 2 nach dem Sinfo-Code) in den einzelnen Frequenzbändern aus den verschiedenen Erdgebieten gerechnet werden kann. Die *ausgezogenen* Linien bedeuten eine Empfangswahrscheinlichkeit von 70...100 %, die *gestrichelten* einen darunter liegenden Wert.



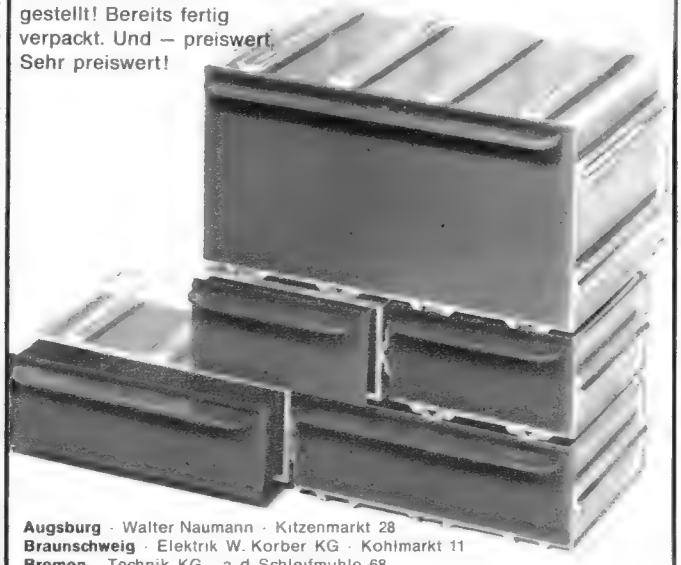
Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). — Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

Geschenkt...

Sie glauben es nicht? Bitte: Wenn Sie bei uns Elektronik-Bauteile kaufen, die in diesen Plastik-Kästchen herrlich übersichtlich, staubsicher, fest verpackt sind, bekommen Sie die Kästchen dazu. Kostenlos!
Wollen Sie nur die leeren Kästchen, so kostet
das kleine 0.30 DM
das mittlere 0,35 DM
das große 0,95 DM
Wie Sie sehen, können Sie die Kästchen übrigens ganz einfach zu kleinen, praktischen Regalen zusammenbauen.



Kommen Sie! In unseren modernen Selbstbedienungsabteilungen finden Sie die Elektronikbauteile, die Sie brauchen. Übersichtlich ausgestellt! Bereits fertig verpackt. Und — preiswert. Sehr preiswert!

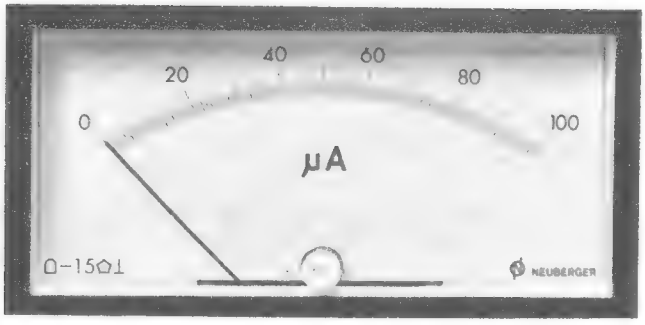


Augsburg · Walter Naumann · Kitzenmarkt 28
Braunschweig · Elektrik W. Korber KG · Kohlmarkt 11
Bremen · Technik KG · a. d. Schleifmuhle 68
Dortmund · Elektro-Commercial-GmbH · Ernst-Mehlich-Str. 1
Düsseldorf · Wilhelm Vollack KG · Schirmerstr. 23
Hagen · Scharpenack KG · Goldbergstr. 17
Kassel · Ing. D. Köbberling · Schillerstr. 30
Karlsruhe · Rohren-Hacker · Karlstr. 68
Köln · W. Meier & Co. · Maarweg 66
Mainz · Elragro KG · Dagobertstr. 2
Mannheim · Günter-Knapp KG · Jungbuschstr. 20
Nürnberg · Walter Gehrmann · Kopernikusstr. 21-23
Plettenberg · Scharpenack KG · Brockhauser Weg 12
Saarbrücken · Heinz Beuster · Mainzer Str. 139-141
Schwenningen · Konrad Nutz KG · Gartenstr. 3
Würzburg · Roland Ossig · Wagnerstr. 3
Frankreich/Strasbourg-Meinau · Hohl & Danner · 6. Rue Livio
Großbritanien/Bletchley, Bucks · Instymex Ltd · Tavistock Street
Niederlande/Den Haag · SB-Elektronik · Beeklaan 351
Österreich/Linz u. Wien · Hermann Passenbrunner

SB ELEKTRONIK

Großhändler, die an einer Zusammenarbeit interessiert sind, wenden sich bitte an: SB-Elektronik GmbH, 6800 Mannheim, Postfach 1428

Jedes Ding hat zwei Seiten.



Wie finden Sie diese?

Wir stellen Ihnen hier einen neuen Instrumententyp vor, der das Wesentliche klar nach vorne kehrt: den großen Flachskalenbogen. Linear. Gut ablesbar.

Dahinter steckt aber mehr: die verfeinerte Technik. Drehspulmeßwerk Klasse 1,5. Die ausgereifte Klemm-Montage. Der 1 mm-Flachrahmen. Nullpunktkorrektion im Skalenfeld (keine Frontplattenbohrung nötig).

Fordern Sie den Prospekt FS-RU 69 an.

NEUBERGER

MESSINSTRUMENTE KOMMANDITGESELLSCHAFT
D – 8000 MÜNCHEN 25 – STEINERSTRASSE 16

Das 4-MHz- und das 5-MHz-Band sind *keine* Rundfunk-Exklusivbänder. Der Empfang der in diesen Bereichen arbeitenden Rundfunksender (überwiegend in den tropischen Zonen der Erde) ist daher in unseren Breiten oft durch andere Dienste beeinträchtigt.

Empfangsmöglichkeiten im 25-MHz-Band werden im Vorhersage-Zeitraum bestehen für 4 (etwa 09.00...15.00), 5 (etwa 09.00...11.00), 6 (etwa 09.00...12.00), 7 und 8 (etwa 10.00...18.00), 9a (etwa 13.00 bis 18.00) und 10 (etwa 10.00...18.00). *W. Uthoff*

Kurzwellen-Rundfunkbereiche

4-MHz-Band: 3900...4000 kHz	11-MHz-Band: 11 700...11 975 kHz
5-MHz-Band: 4750...5060 kHz[1])	15-MHz-Band: 15 100...15 450 kHz
6-MHz-Band: 5950...6200 kHz	17-MHz-Band: 17 700...17 900 kHz
7-MHz-Band: 7100...7300 kHz[2])	21-MHz-Band: 21 450...21 750 kHz
9-MHz-Band: 9500...9775 kHz	25-MHz-Band: 25 600...26 100 kHz

[1]) Ausgenommen der für Normalfrequenzsender reservierte Bereich von 4995...5005 kHz.

[2]) In Nord-, Mittel- und Südamerika *nicht* für Rundfunk freigegeben.

Die Erdgebietszahlen in der Grafik bedeuten:

- 1a = Europa (bis etwa 1000 km – im 4-MHz-Band bis etwa 600 km – vom Empfangsort)
- 1b = Europa (ab etwa 1000 km – im 4-MHz-Band ab etwa 600 km – vom Empfangsort)
- 2 = Nordwest-, Nord- u. Nordostafrika, Levante
- 3 = Naher Osten, Westasien
- 4 = Mittel-, Süd- u. Südostasien
- 5 = Ferner Osten, Nordasien, Inseln im Ost- u. Südchinesischen Meer
- 6 = Südlicher und mittlerer Pazifischer Ozean
- 7 = West-, Zentral- u. Ostafrika, arabische Halbinsel
- 8 = Südwest-, Süd- u. Südostafrika, Madagaskar
- 9a = Nordamerika (bis etwa 95° westlicher Länge)
- 9b = Nordamerika (ab etwa 95° westlicher Länge), nördlicher Pazifischer Ozean
- 10 = Mittel- u. Südamerika, Inseln im Karibischen Meer

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

Weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 10. und 25. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Bezugspreise: Preis des Einzelheftes 2 DM. Vierteljahresbezugspreis 11.60 DM plus –.30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11.90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. – Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 59 65 46. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De International Pers, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 59 65 46

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Beilagenhinweis: Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des **HFL, 2 Hamburg 73,** Postfach 730 333, bei.

briefe an die funkschau

Funkausstellung Stuttgart 1969

Ich besuchte die in der Werbung groß herausgestellte („etwas für Neugierige") Funkausstellung Stuttgart 1969 – und wurde restlos enttäuscht. Das war keine Funk-Ausstellung, sondern bestenfalls ein Funk-Jahrmarkt. Je lauter die Beatgruppen waren, die sich einzelne Aussteller engagiert hatten, desto mehr waren ihre Stände von „Neugierigen" umlagert.

An wirklich Neuem wurde wenig geboten und das wenige war meistens schon aus der FUNKSCHAU bekannt.

Ich interessierte mich besonders für High-Fidelity und alles, was damit zusammenhängt. Aber es war kaum möglich, mit einem der Herren, die die ausstellenden Firmen an den Ständen vertraten, ein fachliches Gespräch zu führen. Die sogenannten Hi-Fi-Studios waren gut besucht, aber die „Vorträge", die dort zu hören waren, wirkten auf mich primitiv. Zudem hatte man ausländische Aussteller, insbesondere die Japaner, in Ausstellungsräume von Hotels rund um den Killesberg verbannt. Sie hatten, wie ich mich selbst überzeugen konnte, ausgezeichnete Geräte anzubieten – zu Preisen, die deutlich unter denen für vergleichbare Apparate deutscher Herkunft lagen. Gott sei Dank (!) sollen zur nächsten Funkausstellung in zwei Jahren in Berlin auch ausländische Aussteller zugelassen werden.

Bleibt noch zu bemerken, daß die Ausstellungsräume auf dem Killesberg, im ganzen betrachtet, zu klein und zu unübersichtlich waren. Ein besonderes Lob verdient hier nur die Ausstellung der Bundespost. *Dr. J. Haberle, Gmund*

Wollen wir mehr Fremdwörter in der FUNKSCHAU

In unserem beliebten Journal Funk-Show (Radio, Television, Audio Frequency, Electronic) sind in No. 16 auf page 1365 zwei Leserbriefe abgeprintet, die in bezug auf die termini technici die Forderung enthalten: „Wir wollen mehr fremdsprachliche Ausdrücke lesen". Dazu die Begründungen: 1. Ausländer können das besser verstehen. 2. Es dient dem Fortschritt, in deutsche Sätze möglichst viele englische Wörter einzufügen.

Werden wir in der FUNKSCHAU dann ständig ähnliche Sätze lesen wie hier den ersten?

Zum ersten Argument: Wenn ein ausländischer Fachmann so viele deutsche Tätigkeits-, Eigenschafts- und Hauptwörter kennt, daß er in der Lage ist, deutsche Zeitschriften zu lesen, wird er wohl auch die deutschen Fachausdrücke verstehen, also beispielsweise erkennen, daß mit dem Wort Tonbandgerät der ihm bekannte Tape Recorder gemeint ist.

Zum zweiten Argument: Warum sollen wir die Dinge so nennen, wie ein Ausländer sie in seiner Muttersprache getauft hat, wenn sie sich mit deutschen Wörtern für unsere Landsleute verständlicher benennen lassen? Es ging doch bisher ganz gut mit Röhre statt Tube und Farbfernsehen statt Color Television, um nur zwei von vielen zu nennen. Dort, wo es zweckmäßig war, den fremdsprachlichen Begriff zu übernehmen, haben wir es ohnehin getan, sei es bei Transistor, Sputnik oder Makkaroni. Was man aber mit deutschen Wörtern genau so gut sagen kann, sollte auch die FUNKSCHAU weiterhin deutsch drucken. Die anderen Völker halten's entsprechend, und sicherlich nicht ohne Grund. Bei uns sind der VDI, der VDE, die Nachrichtentechnische Gesellschaft und der Deutsche Normenausschuß bestrebt, zutreffende und gut verständliche deutsche Fachausdrücke festzulegen. Das sind Gremien, in denen Ingenieure, Techniker, Dozenten und Professoren genau so vertreten sind wie Fachzeitschriften und Firmen unserer Branche.

Übrigens nichts gegen Fremdsprachen, if we speak english of course we use the english words, et quand nous parlons français, nous prenons les mots français. *Heinz Sarkowski, Stuttgart*

die nächste funkschau bringt u. a.:

Ein Regenbogengenerator für den Service – die Beschreibung eines Selbstbaugerätes

Hinweise für den Anschluß von Heim-Videorecordern

Verdrängt der Stereokopfhörer die Lautsprecherstereofonie?

Lichtrhythmusanlage für psychedelische Musik

Der angekündigte Beitrag über eine *aktive Autoantenne* kann erst zu einem späteren Zeitpunkt erscheinen

Nr. 21 erscheint als 1. November-Heft · Preis 2.– DM
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

VALVO Bauelemente für die gesamte Elektronik

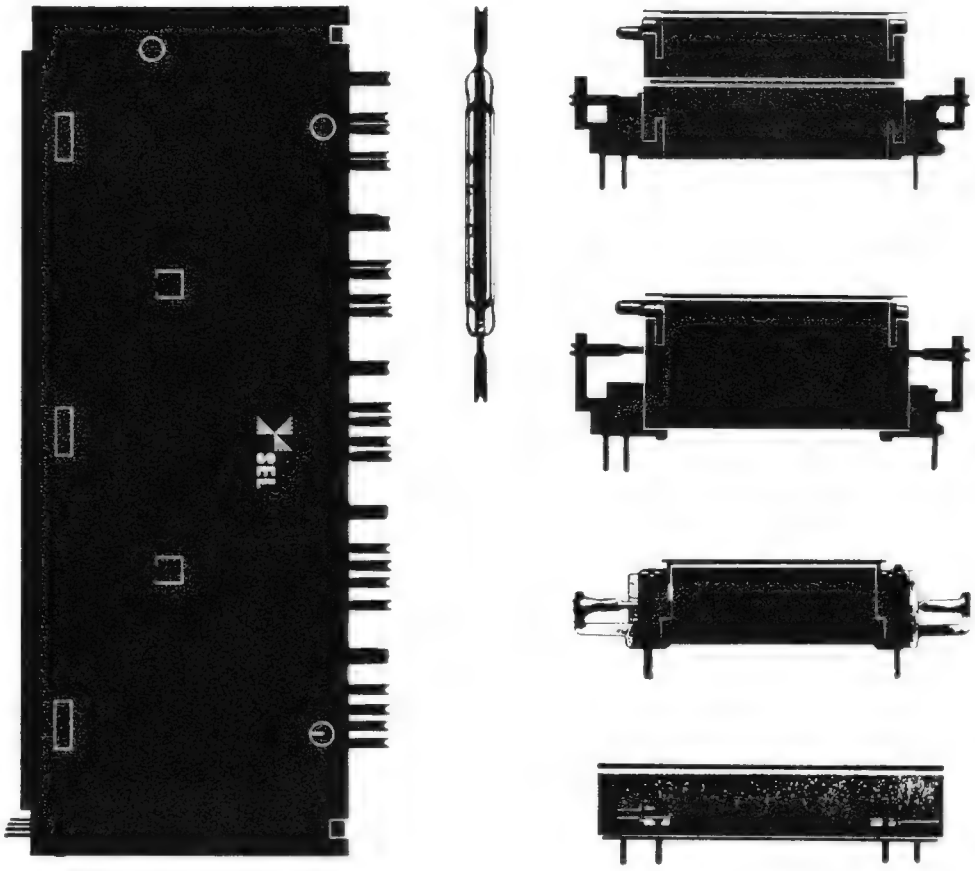
Fernseh-Kanalwähler in Steckfassung

Der bewährte vollelektronische Allbereich-Kanalwähler 12 ET 5630 wurde weiterentwickelt und verbessert.
Sein Nachfolgetyp, der **12 ET 5631** ist in verschiedenen Ausführungen (auch mit abgestimmten Vorkreisen) lieferbar. Wegen ihrer Steckbarkeit ist es jetzt möglich, die Tuner nachträglich – ohne zusätzliche Maßnahmen – auszutauschen.

VALVO GmbH Hamburg

Q 1069/967

69009



In Steuerungen sollten Relais nicht ausfallen

Ausfälle kosten Sie Geld. Deshalb verwenden Sie Herkon®-Relais der Baureihe HRE 500 mit mehr als 1000000000 Schaltzyklen.
Herkon®-Relais mit hermetisch abgeschlossenen Kontakten sind zuverlässig und wartungsfrei.
Keine Kontaktoxidation.
Diese Relais können Sie direkt in Ihre gedruckte Schaltung einlöten.
Für Herkon®-Relais in elektronischen Steuerungen sprechen hohe Schaltgeschwindigkeit und kleine Baugrößen; nehmen Sie zum Beispiel das Herkon®-Relais HRE 599/1G – Bauhöhe nur 10,5 mm.
Überzeugen Sie sich selbst. Die technischen Unterlagen liegen für Sie bereit.

SEL Kontakt-Bauelemente GmbH
8500 Nürnberg, Gießereistraße 3
Telefon: (0911) 53 30 23 Telex: 06-22 529

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

Vereinfachung des Transistor-Symbols

Aus unserem Leserkreis erhielten wir in letzter Zeit mehrere Anregungen, daß man auf den überflüssigen Kreis beim Transistorsymbol verzichten sollte. Ein solcher Vorschlag, eine Norm zu ändern oder sie zu umgehen, stößt damit schon auf Widerstand. Jedoch sind die Ansichten über Für und Wider unseres Wissens ohnehin geteilt, weshalb wir hier die folgende Begründung eines Lesers zur Diskussion stellen möchten.

Begründung zum Vorschlag, das Transistorsymbol entgegen der Normung ohne Kreis darzustellen:

Der Kreis mit Anschlußpunkten ist eine genormte und bewährte Darstellung von *Röhren* in Schaltbildern, die sich durch dieses Symbol auch in gewünschter Weise aus der übrigen Schaltung herausheben. Der Kreis erfüllt bei der Röhre mehrere Zwecke:

1. Er charakterisiert anschaulich den Glaskolben, der für die Funktion der Röhre physikalisch notwendig ist.

2. Er läßt die Reihenfolge der Anschlußstifte unverwechselbar erkennen und kann eine evtl. vorhandene Führungsnut andeuten.

3. Bei Verbundröhren und Compactrons kann durch Unterbrechung des Kreises die funktionsmäßige Aufteilung auf verschiedene, getrennte Stellen der Schaltung erfolgen.

Deshalb war es zunächst verständlich, daß man bei beginnender „Transistorisierung" die Analogie Röhre/Transistor pflegte, schon um die Umstellung zu erleichtern. Nachdem jetzt der Transistor „landläufig" geworden ist, erscheint eine kritische Überprüfung angebracht.

Beim *Transistor* entfallen die genannten Argumente bis auf wenige Ausnahmefälle, die den Kreis noch rechtfertigen, z. B.:

a) *geerdete* Abschirmung bei Hf-Anwendung,
b) Kühlkörper zur Wärmeableitung,
c) Metalltransistor mit leitendem, „heißen" Gehäuse.

Außer in diesen wenigen Fällen, die technisch eine besondere Hervorhebung im Schaltbild verdienen, erscheint die Kreisdarstellung unnötig und wird von Praktikern m. E. auch kaum angewendet. Die gewünschte Hervorhebung dieser Spezialfälle wird mit Vorteil durch Weglassen des Kreises in den „Normalfällen" automatisch erreicht.

Der Einwand, daß man sich bei eventuell aufkommenden Verbundtransistoren die Darstellung der funktionellen Trennung durch Weglassen des Kreises verbaut, erscheint zur Zeit nicht stichhaltig. Für diesen Fall würde es sicher geeignetere Möglichkeiten geben, als einen Kreis zu unterteilen. Wahrscheinlich würde die Bezeichnung „Verbundtransistor" dem bekannten Werbeslogan-Bedürfnis unterliegen und „Integrierter Schaltkreis" genannt werden. Für IS bilden sich aber bereits absehbare andere Regeln heraus: Kreis; Rechteck; Dreieck usw. mit numerierten Anschlußpunkten, deren Anwendung aber wieder, analog zur Röhre, gerechtfertigt ist.

Das Weglassen des Kreises beim Einzeltransistor geschieht zur Zeit schon stillschweigend international und auch in Deutschland bei integrierten Schaltungen. Die Traditionspflege ist bei unseren offiziellen Schaltbildern mit nicht geringem und unnötigem Zeitaufwand verbunden. – Die Kreise werden, wahrscheinlich wegen nicht ausreichender Genauigkeit, nicht mit Schablone sondern mit Zirkel gezeichnet. Es muß dabei bedacht werden, daß es mit dem Aufwand des Kreisschlagens allein nicht getan ist; die unauffällige, aber wesentliche Arbeit dürfte die richtige geometrische Einpassung des Kreises in die teilweise winklig ankommenden Zuleitungen sein, was nicht ganz einfach ist – besonders bei gedrängter Schaltung.

Damit bei Wegfall des Kreises der Transistor innerhalb der Schaltung genügend hervortritt, soll der senkrechte Strich (Block) des Symbols mit drei- bis fünfmal stärkerer Strichbreite gezeichnet werden.

Phonotechnik bleibt in Hannover

Auf einer vor wenigen Tagen stattgefundenen außerordentlichen Mitgliederversammlung des Fachverbandes Phonotechnik (ZVEI) wurde von den Spezialfirmen dieser Industriegruppe beschlossen, die Hannover-Messe weiterhin zu beschicken. Da die deutsche Phonotechnik – im Gegensatz zu manch anderen Industriegruppen – über ein sehr heterogen zusammengesetztes Fabrikationsprogramm verfügt und damit auch unterschiedliche Absatzmärkte diesseits und jenseits der Grenzen beliefert, kann sie sich nicht nur auf reine Publikumsveranstaltungen, wie z. B. eine Funkausstellung, konzentrieren. So wird die jährlich in Hannover stattfindende Messeveranstaltung von den Herstellern dieser Branche insbesondere als die dominierende Exportmesse betrachtet, der sie nicht fernbleiben können. *Fachverband Phonotechnik im ZVEI*

REVOX

Vollendete Musikwiedergabe dank perfekter Technik !

UKW-FM-Tuner A76

Vergleichen Sie dieses Stereo-Empfangsgerät mit Tunern weit höherer Preisklassen; prüfen Sie kritisch Leistung, Konzeption und Bedienungskomfort, und Sie werden bestimmt gerne etwas warten, wenn Ihr REVOX A76 nicht von heute auf morgen zu haben ist. *

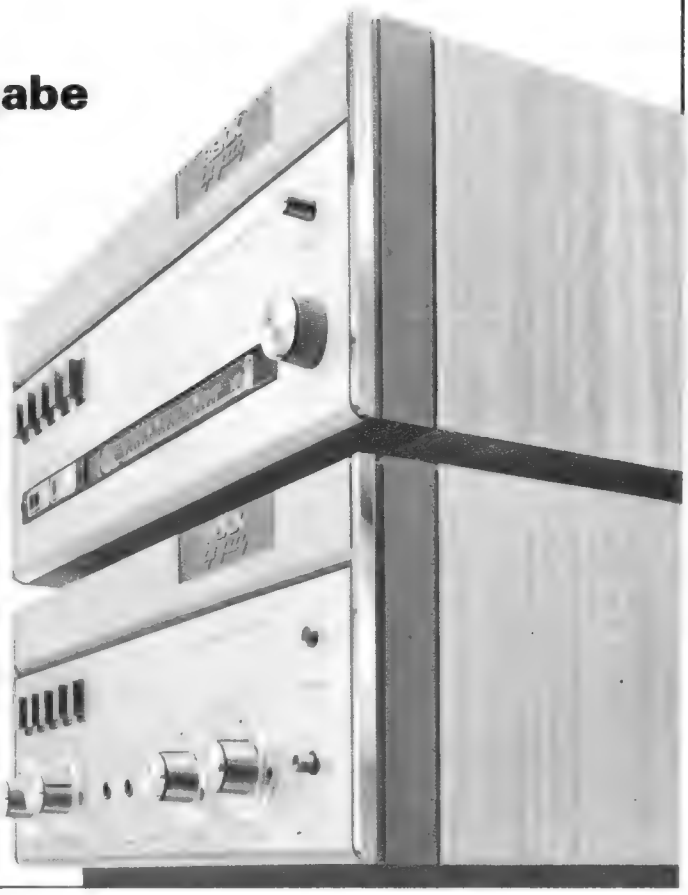
(* denn bei REVOX steht Qualität vor Quantität – da kennen wir keine Kompromisse)

Stereo-Verstärker A50

" typisch REVOX ", bemerken Kenner zu den Leistungen des HiFi-Verstärkers A50 :
Extreme Verzerrungsfreiheit, 140 Watt Musikleistung und sinnvoll konzipierte Bedienung erfüllen dem anspruchsvollen Musikfreund alle Wünsche.

Wir senden Ihnen gerne ausführliche Informationen.

WILLI STUDER GmbH, 7829 Löffingen, Hochschwarzwald
ELA AG, 8105 Regensdorf - Zürich
REVOX EMT GmbH, 1170 Wien, Rupertusplatz 1



100.000 = 100.000?

(Fabriknummern sind Tiefstapler)

In diesen Tagen wird das hunderttausendste Studio-Richtmikrofon MD 421 gefertigt. Eine stolze Zahl für ein Mikrofon dieses Ranges. Es wird aber noch Jahre dauern, bis ein MD 421 mit der Fabriknummer 100.000 unser Haus verlassen wird. Der Grund: Die verschiedenen Varianten des MD 421 – z. B. das MD 421 HL, das MD 421 N, die de-Luxe-Ausführungen oder das MD 421-2 – haben alle ihre eigene Fabriknummernreihe. Deshalb wird das hunderttausendste MD 421 bei weitem noch nicht die Fabriknummer 100.000 tragen.

Wir wissen heute noch nicht einmal, in welcher der erwähnten Varianten das hunderttausendste MD 421 anfällt oder wo es seinen Käufer findet. Erst nach den jetzt laufenden Fertigungsserien können wir genau rekonstruieren, welches MD 421 das hunderttausendste gewesen ist. Eines aber wissen wir schon heute: Der Käufer dieses MD 421 wird ein weiteres Mikrofon desselben Typs als Belohnung erhalten. Zu diesem Zweck werden Typ und Fabriknummer des hunderttausendsten MD 421 dann bald veröffentlicht. Und falls sich der Käufer genau dieses Exemplars nicht meldet, wird die nächstgelegene Fabriknummer belohnt.

In aller Welt wird das MD 421 bei Funk und Fernsehen benutzt. Weitaus die meisten MD 421 finden sich aber bei Semi-Professionellen und bei Amateuren in allen Ländern der Erde. Wenn Sie noch mehr über das Sennheiser-Programm und speziell über das MD 421 lesen oder gar hören möchten, so lassen Sie sich kostenlos unsere 80seitige „micro-revue 69/70" oder gegen Einsendung von DM 2,80 unsere neueste Dokumentations-Schallplatte „Mono/Stereo-Dokumentation mit MD 421" kommen. Schicken Sie uns einfach den untenstehenden Coupon oder schreiben Sie ihn ab. Übermorgen können Sie mehr wissen.

SENNHEISER electronic

3002 BISSENDORF · POSTFACH 141

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung der folgenden Unterlagen:

- ☐ Dokumentationsschallplatte „Mono/Stereo" gegen DM 2,80 in Briefmarken
- ☐ 80-seitiger Sennheiser-Gesamtprospekt „micro-revue 69/70"
- ☐ Neuartiger dynamischer Kopfhörer HD 414
- ☐ Mikrofon-Anschluß-Fibel 4. Auflage
- ☐ Gesamtpreisliste 1/69

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

41. Jahrg. 2. Oktober-Heft 1969 Nr. 20

Farbe, wem Farbe gebührt?

Wenn jetzt erfreulicherweise schon mehrmals täglich Farbsendungen über die bundesdeutschen Bildschirme laufen, wird sicher ein Großteil der immerhin noch 95 % umfassenden Schwarzweiß-Fernsehgemeinde zumindest unterschwellig den Wunsch verspüren, auch ein Farbgerät zu besitzen. Ob dies auf die Sendungen selbst oder die spektakulären und sicherlich auch werbewirksamen In-Farbe-Ankündigungen zurückzuführen ist, sei dabei dahingestellt.

Immerhin wußte sich der Schwarzweiß-Fernsehteilnehmer dank der von der Boulevard- bis zur Fachpresse bereitwillig publizierten Kompatibilitätsbedingungen bisher sicher, daß ihm auch in seiner nun wohl veralteten Technik keine Information entgehen würde. Dies wäre wohl auch jetzt noch der Fall, wenn nicht an des Bundesdeutschen liebster Sendung, der Show, seit einiger Zeit ohne Rücksicht auf die Gegebenheiten der Schwarzweißtechnik mit farbenfreudigen Regieeinfällen experimentiert werden würde, die man sich als Nicht-Farbfernsehteilnehmer nur vage vorstellen kann.

Damit ist der Punkt erreicht, an dem sich zwangsläufig die Geister scheiden: Die Avantgardisten unter den Regisseuren fühlen sich nach zwei Jahren Farbfernsehen durch Konzessionen an die Schwarzweiß-Fernsehteilnehmer in ihrer Entfaltungsmöglichkeit eingeengt, der unbedarfte Normalverbraucher aber sieht sich hinters Licht geführt.

Er stellt – und objektiverweise muß man zugeben, nicht zu Unrecht – die Frage, warum man denn ein kompliziertes Verfahren entwickelt habe, um der Schwarzweiß- *und* Farbfernsehtechnik gerecht zu werden, wenn nun doch nur die Farbteilnehmer voll in den Genuß des Programmes kommen. Von hier aus ist es dann nur noch ein kleiner Schritt zu der Behauptung, daß man die Interessen der Industrie vertreten würde, die genügend Farbfernsehgeräte absetzen will.

Was kann also getan werden, um der sensiblen bundesdeutschen Fernsehmentalität gerecht zu werden?

Zunächst sollte man sich fragen, inwieweit es sinnvoll ist, die sicherlich notwendigen und nützlichen Farbexperimente ohne Information des Fernsehpublikums durchzuführen. Erfordert es denn ungewöhnlichen Mut, wie es übrigens in einer kürzlich wiederholten Sendung erfreulicherweise der Fall war, dem Fernsehteilnehmer vorab mitzuteilen, er möge sein Gerät anhand gezeigter Farbtafeln exakt einstellen, damit gewisse dramaturgische Effekte besser zur Geltung kommen? Auch der – allerdings vorbelastete – Schwarzweißteilnehmer konnte sein Gerät anhand dieser Demonstration orientieren, zumindest war es von Vorteil, wenn sich die in der relativen Helligkeit dicht benachbarten Farben Blau und Rot deutlich unterschieden. Im Hinblick auf Farbsendungen, die schwarzweiß empfangen werden, erscheint dies besonders wichtig, weil die wenigsten Fernsehteilnehmer wirklich den Unterschied zwischen Helligkeit und Kontrast kennen und ihnen so die Möglichkeit geboten wird, ihr Gerät optimal auszunutzen. Ein helligkeitsgeordneter Farbkeil vor jeder Farbsendung in netter Form präsentiert wäre in jedem Fall sinnvoller als eine nur auf optische Wirkung ausgelegte Ankündigung, die sich bei zunehmender Dichte der Farbprogramme ohnehin überleben dürfte.

Die zweite zu stellende Frage wäre, inwieweit die Farbe als echte zusätzliche Information oder dramaturgisches Mittel überhaupt erforderlich ist. Bei Nachrichten und Sportsendungen kann dies wohl weitestgehend verneint werden, es sei denn, man bringt sie farbig um der Farbe willen. Dokumentationen hingegen können durch die Farbe echt an Informationsinhalt gewinnen, während bei Bühnenstücken beispielsweise dem Regisseur die Möglichkeit gegeben ist, seine Aussage zu vertiefen. Allerdings kann im letztgenannten Fall auf den Teilnehmer am Schwarzweißgerät erhebliche Rücksicht genommen werden.

So verbleiben allein die Unterhaltungssendungen mit ihren vielen und teilweise abstrakten Farbeffekten in der Diskussion. Zu verlangen, sie mit Rücksicht auf eine gegenwärtig immerhin noch 95%ige Mehrheit vorerst schwarzweiß auszustrahlen, dürfte einen Sturm der Entrüstung hervorrufen und ist auch gar nicht beabsichtigt. Ein Kompromiß wäre immerhin, etwa *eine* Sendung in der Woche als Farb-Experimentiersendung auszuweisen und den Schwarzweiß-Fernsehteilnehmer um Verständnis zu bitten.

Das wird er sicher auch aufbringen, es sei denn, er erinnert sich an die zahlreichen vorzüglichen Werbespots in Farbe *und* Schwarzweiß. R.-D. Dennewitz

Inhalt: Seite

Leitartikel

Farbe, wem Farbe gebührt? 699

Neue Technik

Fernsehkamera für 2048 Zeilen 702
Erstes Secam-Farbfernsehgerät in der DDR 702
Mikrowellenerzeugung – ohne Röhren und Transistoren 702
Messen der Farbträgerfrequenz 702

Meßtechnik

Ein automatisches Röhrenvoltmeter 703
Widerstandsdekade mit sechs Widerständen 710
Direktanzeigendes Kapazitätsmeßgerät .. 714

Aus der Welt des Funkamateurs

AM-SSB-Grenzwellenempfänger mit Doppel-Gate-FET 707
Katodenmodulation für Mobilsender 710

Fernsehempfänger

Integrierter Ton-Zf-Verstärker mit Zähldiskriminator 711

Elektronik

Neue parametrische Verstärker für Goonhilly 713
Elektronische Sicherung für 20 A 718
Temperaturregler mit Schwellwertverstärker 725

Berufsausbildung

Fehler-Simulator-Anlage hilft bei Farbfernseh-Lehrgängen 715

Röhren

Sylvania fertigt Farbbildröhren in Belgien 717

Elektroakustik

Eisenlose Nf-Verstärker mit Transistoren – Dimensionierung und Berechnung, 1. Teil 719

Sendetechnik

Abstrahlungs-Messungen an Fernseh-Sendeantennen, 2. Teil ... 723
Grundstein für die stärkste Sendestelle des Westens gelegt 726

Werkstattpraxis

Lötkolben-Sparschaltung mit Diode 727

Fernseh-Service

Zeilenautomatik arbeitet nicht 727
Ein breiter schwarzer Rand auf dem Bildschirm 727
Keine Vertikalablenkung 727
Bildhöhe zu gering 728

Für den jungen Servicetechniker

Wie messe ich richtig? 6. Teil 729

Verschiedenes

AM-Zf-Verstärker mit integrierter Schaltung 706
Neue Halbleiter 709
Zoll auf Fernsehempfänger im Wohnwagen 718

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 700, 701, 732
Fernsehen im Unterricht 731

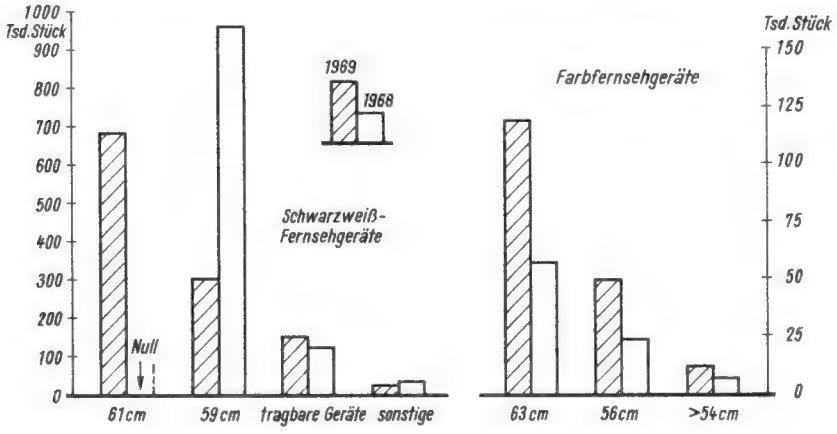
Rubriken:

Funktechnische Fachliteratur 734

Kurz-Nachrichten

Am 2. und 3. Oktober 1969 trafen sich in Tettnang zum achten Male **Fachleute für die Ausbildung auf dem Gebiet der Elektronik. Diese Tagung,** zu der das Kultusministerium und das Wirtschaftsministerium von Baden-Württemberg, der Zentralverband des Elektro-Handwerks, der Landesinnungsverband des Elektro-Handwerks Baden-Württemberg, und der Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie gemeinsam als Interessengemeinschaft eingeladen hatten, erhielt in diesem Jahre besondere Akzente durch eine Reihe wichtiger Entscheidungen des vergangenen Jahres, die für die Entwicklung der beruflichen Ausbildung in der Elektroindustrie von großer Bedeutung sind. * **Zu den aktuellen Problemen der technisch-naturwissenschaftlichen Publizistik** sprach anläßlich des vierzigjährigen Bestehens der Technisch-Literarischen Gesellschaft auf einer Festveranstaltung am Eröffnungstag der Berliner Industrieausstellung Bundesminister a. D. Professor Dr.-Ing. Dr. h. c. Siegfried Balke. * Durch die Fertigstellung einer weiteren Halle von 5000 qm wird Intermetall, die deutsche Halbleiterfabrik von ITT Semiconductors, ihre **Produktionsfläche erheblich vergrößern;** das Richtfest fand am 25. September in Freiburg statt. * Aus **Alters- und Gesundheitsgründen** ist der bisherige Gesellschafter und Mitgeschäftsführer der Firma Isophon-Werke GmbH, Willi Schongs, ausgeschieden; zugleich wurden die Vertretungsbefugnisse dieser Gesellschaft neu gestaltet. * **Die Leitung der Presse- und Werbeabteilung** der Firma Perpetuum-Ebner hat Claus-Jürgen Brey (bisher Nordmende) am 1. Oktober übernommen; Werner Thaesler übernahm von diesem Zeitpunkt an seine Stellvertretung. * Als **Computer für jedermann** bezeichnet die IBM das neue System/3, das als Karten- und Plattenmodell angekündigt wurde. * Aus einem **System von einander angepaßten Bausteinen der Datentechnik** setzt sich das neue Siemens-System 4004 S zusammen; damit können speziell Datenübertragungs- und Datensammelaufgaben bearbeitet werden. * Am 1. März wurde in Düsseldorf die Toshiba Europa GmbH gegründet, die mit elektroakustischen Geräten, Fernsehgeräten, Büromaschinen und Haushaltsgeräten **von Düsseldorf aus den europäischen Markt beliefert.** * Aus der Firma Max Engels, Spezialfabrik für Antennen und Antennenzubehör ist am 1. September Frau Leni Engels ausgeschieden; als persönlich haftender Gesellschafter sind Karl Hamann, Vorsitzender des Fachverbandes Empfangsantennen im ZVEI, und sein Sohn Günter Hamann, eingetreten. * **Mit der Siegfried-Hartmann-Medaille hat die Technisch-Literarische Gesellschaft** Bundesminister a. D. Professor Dr.-Ing. Dr. h. c. Siegfried Balke, Ing. Heinrich Schiemann, Abteilungsleiter beim ZDF, Mainz, Ernst von Khuon-Wildegg, Chefreporter des Südwestfunks, Baden-Baden und Heinz Rieger, Redakteur für Technik und Wissenschaft bei der Deutschen Presse-Agentur, Hamburg, ausgezeichnet.

Verkaufszahlen für Rundfunk- und Fernsehgeräte



Die Produktionszahlen für Rundfunk- und Fernsehgeräte werden seitens des ZVEI routinemäßig ausgegeben und von uns auch monatlich veröffentlicht. Viel seltener sind Informationen über die tatsächlichen Verkaufszahlen der Industrie (Absatz an Handel und im Export), die übrigens in Ländern wie Großbritannien und USA regelmäßig der Öffentlichkeit mitgeteilt werden.

Unsere *Grafik* nennt die von der deutschen Industrie in der Siebenmonatsperiode Januar bis einschließlich Juli 1968 und 1969 abgesetzten Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräte. In diesem Zeitraum konnten 1,365 Millionen Stück verkauft werden oder 13 % mehr als 1968. Dabei handelte es sich im Jahre 1969 um 1,182 Millionen Schwarzweiß- (Januar mit Juli 1968: 1,128) und um 183 000 Farbgeräte (86 000). In diesem Jahr wurden also bis Juli mehr als doppelt so viele Farbgeräte ab Werk verkauft wie 1968, wobei die Monate ab Mai sogar noch weit größere Steigerungsraten erbrachten. Demgegenüber steht bei Schwarzweiß nur eine Erhöhung um 5 %, die vornehmlich aus den Überschüssen der ersten Monate dieses Jahres resultieren und nur durch den beträchtlichen Aufschwung des Exportes erreichbar war. In den erwähnten sieben Monaten dieses Jahres nahm das Ausland nämlich 312 000 Schwarzweißgeräte ab (1968: 238 000). Bei Farbgeräten lagen die Exportzahlen 1969 bei 36 000 gegenüber nur 9000 im Januar/Juli 1968.

Aus der Wirtschaft

Elac und Sony – eine gute „Ehe": Nach einer etwas schwierigen Anlaufzeit ist die Elac, Kiel, heute sehr zufrieden in der Zusammenarbeit mit der Sony Corp., Tokio. Vor zwei Jahren übernahm Elac die Generalvertretung für Sony von Melchers & Co., Bremen (heute Pioneer-Vertretung). Das Sony-Programm paßt sich, wie die Geschäftsleitung kürzlich in Stuttgart mitteilte, gut dem sonstigen Vertriebsprogramm für Unterhaltungselektronik der Elac an (Plattenspieler und -wechsler, Stereo-Steueranlagen). Für Sony war es wichtig, eine Vertriebsorganisation im Bundesgebiet zu finden, die den Kundendienst voll übernimmt. Inzwischen hat die Elac 16 Kundendienststellen für Sony eingerichtet. Die japanische Firma hat sich seit langem von den japanischen Niedrigpreisen distanziert, unterhält ein bedeutendes Forschungslaboratorium und brachte einige einmalige Entwicklungen heraus, etwa eine 18-W-IS, den tragbaren Video-Recorder mit Kleinkamera und ein neues Bandkassettengerät mit eingebautem Elektret-Mikrofon höchster Empfindlichkeit und Aussteuerungsautomatik. 1970 beabsichtigt Sony einen farbtüchtigen Videorecorder für den Heimgebrauch auszuliefern. – Die Kieler Firma Elac beschäftigt 1500 Mitarbeiter; davon ist die Hälfte für die Herstellung nautischer Geräte wie Unterwasser-Schallanlagen und Funkanlagen tätig.

Philips: Auf einem Presseempfang wurde der Absatz der preisgünstigen Videorecorder (knapp 2000 DM) optimistisch beurteilt. Die ersten 100 000 sollen 1974 bei den Kunden stehen, und Ende 1978 wird die Zahl auf 500 000 geschätzt. Die Deutsche Philips GmbH will auch eine der ersten Firmen sein, die einen Farb-Videorecorder zu einem niedrigstmöglichen Preis liefert.

Zur Entwicklung des Farbfernsehens gab Direktor Dipl.-Ing. Hertenstein folgende Prognose für die nächsten Jahre: 750 000 Farbfernseh-Teilnehmer bis Ende 1969, 1,3 Millionen bis 1970, 2,1 Millionen bis 1971 und 3,4 Millionen bis Ende 1972.

Der sogenannte Jugendmarkt nimmt an Bedeutung zu, und Philips stellte seine Produktpolitik rechtzeitig darauf ein. So macht z. B. auf dem Phonogerätesektor dieser Jugendmarkt rund 40 % des Gesamtmarktes aus. – Die Compact-Cassette ist inzwischen zur anerkannten Norm geworden. Über 100 Hersteller in aller Welt bauen solche Geräte. In Deutschland sind über tausend (bespielte) Musicassetten verfügbar, und international gibt es mehr als 200 Marken auf Cassetten.

Uher erwartet 70 Millionen DM Umsatz: 1968 erzielte diese Spezialfabrik für Tonbandgeräte 59 Millionen DM Umsatz; für das laufende Jahr wird mit 70 Millionen DM gerechnet. Seit 1961 gab es, wie Geschäftsführer Baron von Hornstein sagte, keine Lagerbestände mehr; die Nachfrage sei stets schneller als die Fertigung gestiegen. Der Exportanteil wird bewußt auf maximal 45 % begrenzt, um den Inlandsmarkt nicht zu sehr zu vernachlässigen. Uher beschäftigt 1200 Mitarbeiter, davon 400 in den Zweigbetrieben Burbach und Leeder. Es ist nicht ausgeschlossen, daß Uher in Zukunft seine Interessen auf komplette Hi-Fi-Anlagen und Video-Recorder ausdehnen wird. Die Uher-Werke arbeiten eng mit der Entwicklungsfirma Süddeutsche Mechanische Werkstätten zusammen; letztere gehört ebenso wie die Uher-Werke zur Gruppe der Uher Verwaltungsgesellschaft mbH, in der auch die sonstigen wirtschaftlichen Unternehmen von Graf Toerring zu Jettenbach – u. a. Brauereiinteressen – zusammengefaßt sind.

Zahlen

Auf 7,4 Millionen Tonbandgeräte im Wert von etwa 1 Milliarde Dollar wird der Jahresumsatz 1969 in den USA geschätzt. 1970 dürfte ein Umsatz von 8,15 Millionen Stück erreicht werden — und 11,5 Millionen Stück im Jahre 1973.

120,4 Millionen Schallplatten wurden 1968 in Japan hergestellt. Damit verdrängte Japan den bisherigen Welt-Zweiten Großbritannien von diesem Platz. Nummer 1 bleiben unangefochten die USA.

666 000 Farbgeräte, darunter 650 000 mit einer Bildschirmdiagonale von über 25 cm, im Gesamtwert von 106 Millionen Dollar wurden von den USA im Jahre 1968 importiert. Das sind mehr als 10 % des Gesamt-Inlandsumsatzes. Die eingeführten Farbgeräte kamen so gut wie alle aus Japan. 1968 wurden ferner 314 000 Farbbildröhren im Wert von 21,5 Millionen Dollar von den USA importiert. Davon stammten aus Holland (Philips) für 11 Millionen Dollar, für 5,5 Millionen Dollar kamen Farbbildröhren aus Kanada; den Rest lieferte Japan.

Fakten

„Den ersten Schmaltonfilmprojektor der Welt mit eingebautem Kassetten-Recorder" bietet die Nürnberger Fabrik optischer Präzisionsgeräte, Ernst Plank KG, an. Damit kann jeder Filmamateur ohne spezielle Kenntnisse seine Filme selbst vertonen. Es sei daran erinnert, daß auch der auf der Funkausstellung in Stuttgart von Nordmende gezeigte Flying-Spot-Abtaster *Colorvision* für 8-mm-Schmalfilm ein Kassetten-Tonbandgerät für den Tonteil beinhaltet.

Einen Fernsehumsetzer für Fischbachau (Standort Obergschwend) östlich vom Schliersee hat der Bayerische Rundfunk Ende Juli auf Kanal 5 in Betrieb genommen (10 W, horiz. Polarisation); er versorgt Fischbachau mit den Ortsteilen Birkenstein und Elbach sowie die Gemeinde Hundham.

Das Kabelfernsehen auf dem Flughafen Hannover-Langenhagen — eine Mischung aus Information und Werbung — ist kein „privates Werbefernsehen" und auch kein Drahtfernsehen im Sinne von § 1 des Entwurfs des Gebührenstaatsvertrages. Das entschied die niedersächsische Landesregierung. Zu dieser Erkenntnis trug u. a. bei, daß die Zuschauer keine Verfügungsgewalt darüber hätten, ob sie die Geräte einschalten wollen oder nicht. Der Begriff „Rundfunk" sei nicht erfüllt. Offenbar ist dies auch die Meinung des Norddeutschen Rundfunks, der übrigens nicht daran denkt, sich an Flughafen- oder Rennbahn-Fernsehanlagen zu beteiligen.

Gestern und Heute

Wiederum keine große Funkausstellung gab es in diesem Jahr in Großbritannien. Wie schon seit einigen Jahren veranstalten alle großen Gerätefirmen zwischen dem 24. und 28. August in den Hotels von London Einzelausstellungen nur für den Fachhandel. Belegt waren: Kensington Palace Hotel, Cafe Royal, Royal Garden Hotel, Royal Lancaster Hotel, Kensington Close, Carlton Tower, Cumberland, London Hilton (hier stellten Grundig und ITT aus), Europa Hotel (Pye) und Bloomsburry Centre (Philips). Die Stimmung im Fachhandel ist etwas besser geworden, nachdem das Interesse an Hi-Fi stark zunimmt, am 15. November die ersten 625-Zeilen-Farbprogramme in BBC-1 beginnen und der UKW-Rundfunk stärker in den Blickwinkel des Publikums kommt.

Mit tragbaren Video-Recordern sind jetzt Spezialeinheiten der japanischen Verkehrspolizei ausgerüstet. Die erschreckend hohen Unfallziffern, u. a. auf der neuen Tomei-Meishin-Autobahn zwischen Tokio und Kobe, haben die Polizei veranlaßt, Unfallschwerpunkte mit Fernsehkameras zu überwachen, deren Signal auf über der Schulter an einem Riemen zu tragende, batteriegespeiste Video-Recorder vom Typ Sony DVK-2400 fixiert werden. Mit dieser Ausrüstung sind die Beamten sehr beweglich, weil fahrzeugunabhängig.

Frequenzen im Bereich 788...806, also am oberen Ende des Bereichs V, sollen für Fernseh-Direktübertragungen von Satelliten benutzt werden, schlägt eine Studie des amerikanischen National Research Council vor. US-Fernsehempfänger mit UHF-Teil könnten dann die Sendungen ohne Konverter mit normalen Yagi-Antennen aufnehmen, vorausgesetzt, daß die Sender an Bord des Satelliten entsprechend stark sind. Aus anderen Untersuchungen geht hervor, daß ein solcher Sender mindestens eine Leistung von 4 kW haben muß, wobei noch eine beträchtliche Verbesserung der Eingangsschaltungen der heute benutzten Fernsehempfänger vorausgesetzt wird, etwa durch Anwendung von Tunneldiodenverstärkern. Ein 4-kW-Sender im Satelliten braucht aber 12 kW Primärleistung. Der Satellit würde sehr groß werden — man spricht von 10 t — so daß zum Start eine Rakete vom Typ Saturn V nötig wäre und damit allein Abschußkosten in der Größenordnung von 150 Millionen Dollar entstünden. Schon aus diesem Grund ist der Fernsehsendebetrieb vom Satelliten für jedermann in naher Zukunft nicht zu erwarten. Würde der Satellitensender das Bildsignal jedoch mit FM anstelle von AM modulieren, so ließe sich die Sendeenergie auf 0,7 kW reduzieren, jedoch müßten dann die Empfänger mit FM/AM-Konvertern ausgestattet werden.

Morgen

Auf der bereits angekündigten 8. Tonmeister-Tagung in Hamburg (19. bis 22. November) werden u. a. folgende Vorträge gehalten: Fouqué/Bertram: „Dynamikverbesserung mit dem Dolby-System", Burkowitz: „Tendenzen in der Musikaufnahme", Schampaul: „Die Übertragung des natürlichen Klangbildes", Blauert: „Versuche mit einem neuartigen Präsenzfilter", Breh: „Zur Klangästethik der modernen Schallplatte" und Rothe: „Aussteuerung — ein ungelöstes Problem." Die Tagung findet im Musikstudio I der Studio Hamburg Atelierbetriebsgesellschaft statt. Auskünfte: Tagungsbüro 8. Tonmeistertagung, 2 Hamburg 70, Torndorfer Hauptstraße 90.

Ort, Zeit und Rahmen für die 5. Interkama — Internationaler Kongreß mit Ausstellung für Meßtechnik und Automatik — wurden jetzt festgelegt. Diese bedeutende Veranstaltung wird vom 14. bis 20. Oktober 1971 auf dem neuen Messegelände in Düsseldorf stattfinden, dessen erste Ausbaustufe bis dahin fertig sein soll. Das geräte- und systemtechnische Programm der Ausstellung wurde vom Vorstand überarbeitet; man beschloß die Hinzunahme der Dienstleistungen von Planungs- und Montagefirmen der Automatik im Betrieb und Laboratorium. Bauelemente und Einzelteile bleiben wie bisher ausgeschlossen, hingegen wurde das Warenverzeichnis in Richtung Ölhydraulik, Pneumatik und Regelarmaturen erweitert. Dem kürzlich neugewählten Vorstand der Interkama steht Dr. Fritz L. Theuter (Mannheim) als Präsident vor, seine Stellvertreter sind Dr. Berthold Sturm (Leverkusen) und Prof. Dr. H. Matuschka.

Es stand in den Fernseh-Informationen, Heft 24:

Die renommierte technische Zeitschrift FUNKSCHAU hat 1969 einen Wettbewerb ausgeschrieben, in dem der Autor ausgezeichnet wird, der „Kompliziertes einfach darstellen" kann.
Die Preise wurden auf der diesjährigen Funkausstellung zum ersten Mal vergeben.
Falls dieser Wettbewerb alle zwei Jahre veranstaltet werden sollte, könnte man anregen, daß im Zwischenjahr ein Programm-Wettbewerb unter dem Motto „Wie man Einfaches kompliziert darstellt" angesetzt wird.
Teilnahmeberechtigt wären zum Beispiel die Mitarbeiter der „Dritten Programme" und der „Nachtprogramme". *Wgf*

funkschau elektronik express

Fernsehen im Unterricht

war das Thema einer Fachtagung, die als Rahmenveranstaltung während der Deutschen Funkausstellung in Stuttgart stattfand. Namhafte Fachleute und Pädagogen diskutierten die Probleme und die Möglichkeiten des für den Unterricht relativ neuen Mediums Fernsehen. Wir berichten hierüber auf Seite 731 am Schluß dieses Heftes.

Bis 1983 wird der gesamte internationale Seefunksprechverkehr auf Einseitenbandsystem (SSB) umgestellt werden; bis dahin müssen die heute benutzten, meist noch nicht SSB-tüchtigen Funkanlagen ausgewechselt werden. Ferner ist die Einführung von Selektivrufsystemen in der Seefahrt beschlossen worden; jedem funkausgerüsteten Schiff wird ein fünfstelliger Code zugeteilt, so daß jedes Schiff individuell gerufen werden kann, analog zum Verfahren im öffentlichen beweglichen Landfunk der Deutschen Bundespost.

Männer

Fritz Beutler, langjähriger Geschäftsführer der Rheinische Draht- und Kabelwerke GmbH, Köln-Riehl, ist am 4. September kurz nach Vollendung des 81. Lebensjahres gestorben.

Klaus Freiherr von Mühlen, Hauptgeschäftsführer des Ausstellungs- und Messe-Ausschusses der Deutschen Wirtschaft, vollendete am 26. September sein 60. Lebensjahr.

Horst-Ludwig Stein, Leiter der Zentralen Werbeabteilung der Standard Elektrik Lorenz AG und Vorsitzender des Ausstellungsausschusses des Fachverbandes „Rundfunk und Fernsehen" im ZVEI, wird am 1. Januar 1970 die Geschäftsführung der Berliner Ausstellungen übernehmen. Wir kommen auf diesen wichtigen Positionswechsel noch zurück.

Siegfried Pruskil, bisher Chef vom Dienst der FUNKSCHAU und verantwortlicher Redakteur für Nachrichten, Wirtschaft und die Fachbeilage Datenverarbeitung in der ELEKTRONIK, scheidet am 31. Oktober im gegenseitigen Einvernehmen aus dem Franzis-Verlag aus. Er übernimmt am 1. November als Chefredakteur die „Bürotechnische Sammlung".

neue technik

Fernsehkamera für 2048 Zeilen

Nicht für das Unterhaltungsfernsehen, sondern für professionelle Zwecke entwickelte die General Electric eine Fernsehkamera mit sehr hoher Auflösung. Sie arbeitet mit einer Vertikalfrequenz von 60 Hz und einer Zeilenzahl von 2048; die benötigte Bandbreite beträgt 40 MHz. Zum Vergleich die Angaben für das Unterhaltungsfernsehen: in den USA 525 Zeilen/60 Hz, Kanalbreite 6 MHz; in Europa (CCIR-Norm) 625 Zeilen/50 Hz, Kanalbreite 7 MHz; in Frankreich (alt) 819 Zeilen/50 Hz, Kanalbreite 13,5 MHz.

Die Kamera ist mit einer 1,5-Zoll-Vidikonröhre bestückt und dürfte vor allem für Großprojektionsanlagen vorgesehen sein, bei denen höhere Auflösung bessere Detailerkennbarkeit ermöglicht. Solche Großbilder sind z. B. für die Luftüberwachung interessant, möglicherweise aber auch für die elektronische Rückprojektion in Film- und Fernseh-Studios.

Erstes Secam-Farbfernsehgerät in der DDR

Im Oktober soll die Auslieferung des auf der Leipziger Herbstmesse vorgestellten ersten DDR-Farbfernsehgerätes RFT Color 20 (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 18, Seite 620) beginnen. Der neue Empfänger *(Bild)* ist bemerkenswerterweise bis auf Bildröhre und Hochspannungserzeugung voll transistorbestückt; die acht herausklappbaren Leiterplatten tragen 66 Transistoren, 55 Dioden und Gleichrichter, drei Z-Dioden und eine Kapazitätsdiode. Die Hochspannung entsteht offenbar in einer Kaskadenschaltung mit Hilfe von drei Röhren EY 51. Über die hier verwendete 59-cm-Lochmasken-Farbbildröhre 59 LK 3 Z liegen noch keine weiteren Angaben vor. Die erstaunlich hohe Transistorbestückung hält die Leistungsaufnahme des Empfängers mit nur 160 W recht gering. Im Vergleich zu der modernen Bestückung erscheint der Abstimmteil mit getrennten UHF- und VHF-Tunern noch etwas rückständig; die Umschaltung von einem Bereich auf den anderen erfolgt mit einer besonderen Taste. Übrigens empfängt der UHF-Tuner nur den Bereich IV (Kanal 21 bis 39). Die Bedienung ist einigermaßen umständlich; hierfür sind 12 Elemente vorgesehen, vorabgestimmte Kanäle fehlen. Einsteller gibt es für Kontrast, Farbsättigung, Helligkeit, Klang und Lautstärke, Tasten für Netz (Ein/Aus), Sprache/Musik, Farbabschaltung, AFC mit Entmagnetisierung (Doppelfunktion) und, wie erwähnt, für VHF/UHF-Umschaltung. Die Maskenentmagnetisierung, die üblicherweise automatisch beim Einschalten des Empfängers in Tätigkeit tritt, muß beim RFT Color 20 von Hand betätigt werden.

Der Secam-Farbfernsehempfänger RFT Color 20, hergestellt im VEB Fernsehgerätewerk Staßfurt. Links vom Bildfeld der mit 3 W belastbare Breitbandlautsprecher

Der Farbteil ist für die Norm Secam III b ausgelegt, für die sich die DDR entschieden hat. Folgende Automatiken sind neben Zeilenfang, Bildbreiten- und Bildhöhenstabilisierung vorgesehen: mit Taste einschaltbare UHF-Feinabstimmung, Verstärkungsregelung (AGC), Hochspannungsstabilisierung und Strahlstrombegrenzung. Der Empfänger wiegt 65 kg.

Mikrowellenerzeugung — ohne Röhren und Transistoren

Zu den wichtigsten Bauelementen auf dem Gebiete der Mikrowellenerzeugung gehören schon seit langem die Laufzeitröhren, wie das Klystron und das Magnetron. Seit einigen Jahren gibt es auch Transistoren, die im Mikrowellenbereich – allerdings mit relativ geringerer Leistung – betrieben werden können. Bei kommerziellen Geräten aber gewinnt man die hochfrequente Schwingung durch Vervielfachen aus einer Schwingung mit niedrigerer Frequenz.

Große Fortschritte erwartet man von den sogenannten Lawinen-Laufzeit-Dioden sowie den Gunn-Elementen. Als Halbleiterbauelemente haben sie gegenüber den Elektronenröhren als besondere Vorteile: geringe Abmessungen, rasche Betriebsbereitschaft, hohe Lebensdauer und Stoßunempfindlichkeit. Auf der *Deutschen Industrieausstellung* in Berlin zeigte Siemens eine Versuchsanlage, die als Sender eine Lawine-Laufzeit-Diode verwendet. Sie arbeitet mit einer Frequenz von etwa 10 GHz. Die Versuchsanlage ermöglicht die Sendung von Musik oder Sprache. Die übertragenen Nachrichten sind amplitudenmoduliert; Frequenzmodulation ist grundsätzlich auch möglich. Denkbar ist auch die Übertragung von Fernsehsignalen, so daß diese Technik möglicherweise für das von der Deutschen Bundespost beabsichtigte 12-GHz-Fernsehen an Bedeutung gewinnen könnte. Auch als Empfangsoszillator für künftige Fernsehgeräte in diesem Frequenzbereich läßt sich die Lawinen-Laufzeit-Diode verwenden.

Lawinen-Laufzeit-Dioden sind Halbleiterdioden, die im Durchbruchbereich ihrer Sperrkennlinie betrieben werden. Solche Dioden zeigen in bestimmten Frequenzbereichen einen negativen Widerstand. Im Gegensatz zu Transistoren ergibt sich für sie eine untere nutzbare Frequenzgrenze, die etwa bei einigen GHz liegt. Für die obere Frequenzgrenze kann man bereits heute sagen, daß diese Dioden in Bereiche vorstoßen, die den Transistoren wohl immer verschlossen bleiben werden: Die Frequenz von 100 GHz gilt als durchaus erreichbar. Ein Problem bei Lawinen-Laufzeit-Dioden ist die Frage der Wärmeableitung. Die Wärmestromdichte derartiger Dioden liegt etwa bei 100 kW/cm², das entspricht Wärmestromdichten, wie sie auf der Sonnenoberfläche auftreten. Wenn sich auch gegenwärtig noch nicht die Sendeleistung von Mikrowellenröhren erreichen läßt, so ist doch zu erwarten, daß sich die Leistungen in den nächsten Jahren erheblich steigern werden.

Unsere Titelgeschichte

Messen der Farbträgerfrequenz

Der Farbfernsehsender, der den Farbträger in Form eines Burstes (Farbsynchronsignal) auf der hinteren Schwarzschulter des Zeilenimpulses zur Synchronisation des Referenzoszillators des Empfängers mitliefert, hält diesen Träger auf ± 4 Hz genau ein. Bei der Reparatur eines Empfängers ergibt sich bei Störungen der Farbsynchronisation oft die Notwendigkeit, die Frequenz des Referenzoszillators genau zu kontrollieren. Außerdem müssen die in den Servicewerkstätten verwendeten Farbbalken- oder Regenbogengeneratoren ebenfalls eine möglichst hohe Genauigkeit des Farbträgers aufweisen.

Eine Kontrolle dieser Generatoren von Zeit zu Zeit ist also unerläßlich. Hierbei leistet ein digitales Frequenzzählgerät gute Dienste. Der auf der Titelseite abgebildete Frequenzzähler FZ 74 ermöglicht Frequenzmessungen im Bereich von 500 Hz bis 50 MHz bei direkter Ziffernanzeige. Das Bild zeigt die Einstellung der Farbträgerfrequenz bei einem Regenbogengenerator. Die 16 mm hohen Ziffernanzeigeröhren geben den Meßwert auf 1 Hz genau an.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind z. B. die direkte Messung der Zeilenfrequenz, von Lösch- und Vormagnetisierungsfrequenzen in Tonbandgeräten, die Kontrolle und Einstellungen von Tonruffrequenzen im Kraftwagenfunk, vor allem auch die Kontrolle und Messung aller Nf- und Hf-Generatoren im Servicebereich bis hinauf zu 50 MHz. Die Kontrolle des Markengebers bei einem Wobbelsender im Fernsehbereich erscheint als besonders gute Möglichkeit, die Genauigkeit des Abgleiches eines Fernsehempfängers zu verbessern.

Das Gerät ist durch die Verwendung kleiner Glimmziffernröhren und integrierter Schaltungen handlich. Die Bedienung ist einfach, mit sieben Drucktasten werden die Meßzeiten dekadisch zwischen 10 µs und 10 s mit einem Fehler von nur 5×10^{-7} eingestellt. Gleichzeitig mit der Meßzeitenumschaltung werden auch eine entsprechende Bereichsanzeige und der Dezimalpunkt umgeschaltet.

Das einzige weitere Bedienungsorgan ist der Regler für die kontinuierliche Wahl der Meßfolge im Bereich von 60 ms bis 6 s. Der automatisch geregelte Eingangsverstärker verarbeitet Signale von 10 mV eff. bis 10 V eff. J. K.

Ein automatisches Röhrenvoltmeter

Dieser Beitrag beschreibt die Funktion sowie den Aufbau eines automatischen Gleichspannungsmessers, der sich selbst auf den richtigen Meßbereich und die anliegende Polarität einstellt.

Der Vorteil eines automatischen Voltmeters gegenüber herkömmlichen Typen besteht darin, daß sich der Techniker nur noch auf das zu messende Objekt konzentrieren muß. Die Vorüberlegung, welcher Bereich einzuschalten ist, das polrichtige Anschließen und die Umschaltung selbst entfallen. Da es sich um einen Gleichspannungsmesser handelt, wurde in das Mustergerät *(Bild 1)* eine Wechselspannungs-Schutzschaltung eingebaut. Mißt der Techniker versehentlich an einer höheren Wechselspannung, z. B. 220 V/50 Hz, so schaltet sich diese Automatik ein, denn hohe Wechselspannung würden die Relais mechanisch überbeanspruchen. Gleichzeitig wird das Instrument abgeschaltet, und das Lichtsignal *Wechselspannung* leuchtet auf. Auf zeilenfrequente oder noch höherfrequente Wechselspannungen spricht die Schutzschaltung nicht an, da diese die Relais nicht mehr gefährden. Außerdem ist es wünschenswert, daß z. B. die Gittergleichspannung der Zeilen-Endröhre angezeigt wird (etwa − 65 V), die von einer Impulsfrequenz überlagert ist. Auch Gleichspannungen mit 50-Hz-Überlagerung sind meßbar, ohne daß die Schutzschaltung anspricht, z. B. die Anodenspannung der Vertikal-Endstufe eines Fernsehgerätes. Bei der Fehlersuche in Heizkreisen oder im Netzteil erweist sich die Leuchtanzeige Wechselspannung als sehr vorteilhaft.

Das Blockschaltbild

Die Meßspannung gelangt über die Eingangsbuchse *(Bild 2)* zur Meßbrücke mit der Röhre E 80 CC *(Bild 3)*. Die Spannung gelangt über den Polaritätsumschalter und die Vorwiderstände zum Meßwerk. Gleichzeitig zweigt der Gleichspannungsbetrag aus der Meßbrücke zum Gleichspannungsverstärker und zum Flipflop ab, das den Polaritätsschalter steuert. Die Ausgangsgleichspannung des Flipflops erreicht schließlich den Bereichssucher, der die Relais 1 bis 4 des Vorwiderstandsschalters steuert.

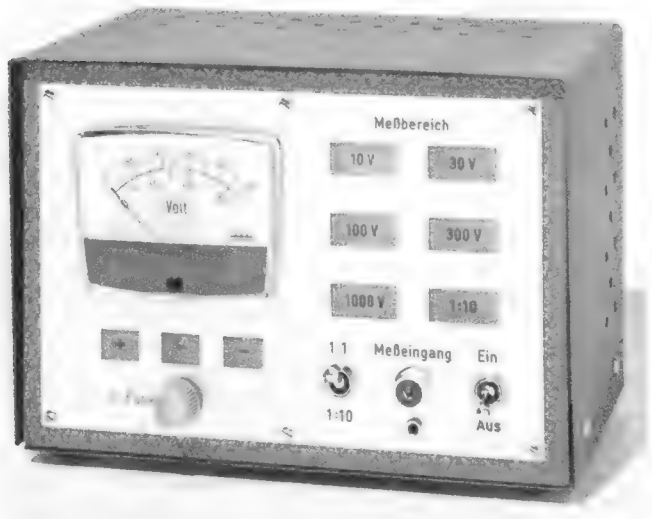
Die Wechselspannungs-Schutzschaltung ist mit dem Gleichspannungsverstärker kapazitiv gekoppelt. Liegt am Eingang des Gerätes eine hohe, niederfrequente Wechselspannung, so spricht die Schutzschaltung an. Sie unterbricht die Zuleitung zum Meßwerk, schaltet gleichzeitig die Betriebsspannung des Flipflops aus und hält die Eingangsgleichspannung von dem Bereichssucher ab.

Das Röhrenvoltmeter hat fünf Meßbereiche: 10 V, 30 V, 100 V, 300 V und 1000 V. Wird der Empfindlichkeitsschalter S 2a (Bild 3) in Stellung 1 : 10 gebracht, erreicht man die zehnfache Empfindlichkeit, d. h. der kleinste Bereich hat 1 V Vollausschlag und der höchste 100 V. Diese Schalterstellung ist grundsätzlich bei Messungen an Transistoren zu wählen, während bei Röhrenschaltungen der 1 : 1-Bereich in Frage kommt. Als Meßkabel ist eine abgeschirmte Leitung erforderlich, da bereits die Brummeinstreuung des Lichtnetzes eine Unruhe in den Relais hervorruft. Der Eingangswiderstand dieses Meßgerätes beträgt 50 MΩ. Selbst bei hochohmigen Meßobjekten ist dieser Wert mehr als ausreichend.

Die Meßbrücke

Wie bei den meisten industriell gefertigten Röhrenvoltmetern wurde auch hier in der Meßbrücke eine Doppeltriode in Anodenbasisschaltung verwendet *(Bild 4)*. Das Umschalten der Meßwiderstände erfolgt hier jedoch zwischen den beiden Katoden, wodurch man eine bessere Nullpunktstabilität erreicht. Um die Funktion der Schaltung besser beschreiben zu können, gehen wir davon aus, daß am Meßeingang eine positive Gleichspannung von 50 V liegt. Schalter S 2 steht in Stellung 1 : 1. Die Automatik hat auf den 100-V-Bereich geschaltet. Dabei leuchtet das mit + bezeichnete Polaritäts-Anzeigeschild auf. Der Zeiger des Instrumentes zeigt auf der oberen Skala 50 V. Zunächst erfolgt am Eingang eine Spannungsteilung von 50 : 3. Somit liegen zwischen Steuergitter der Röhre E 80 CC und Masse + 3 V. Den Arbeitspunkt der Triode bestimmt der Spannungsteiler 68 kΩ/150 kΩ im Netzteil. Der Arbeitspunkt liegt so, daß sowohl positive als auch negative Spannungen bis 1000 V linear gemessen werden können.

Da das Katodenpotential der zweiten Triode konstant ist und das der gesteuerten Triode angehoben, entsteht zwischen beiden Katoden eine Gleichspannung. Diese wird zunächst über das Polaritätsrelais 6 und über die verschiedenen Bereichssucherrelais und Meßwiderstände zum Instrument geführt. Parallel zum Instrument liegt ein 25-µF-Elektrolytkondensator, der die hohen Spannungsspitzen während des Suchvorgangs bedämpft. Gleichfalls wird die erzeugte Differenzspannung (symmetrisch über jeweils 2 × 1 MΩ) dem nach-



Links: Bild 1. Das selbstgebaute automatische Röhrenvoltmeter

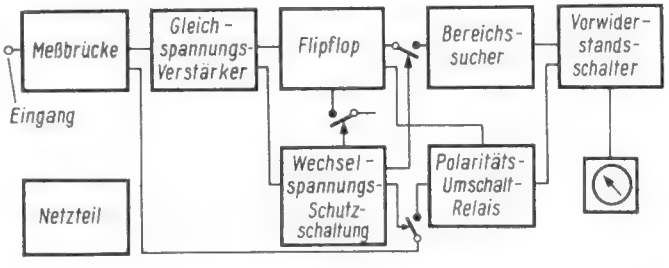


Bild 2. Die Blockschaltung mit den einzelnen Baugruppen

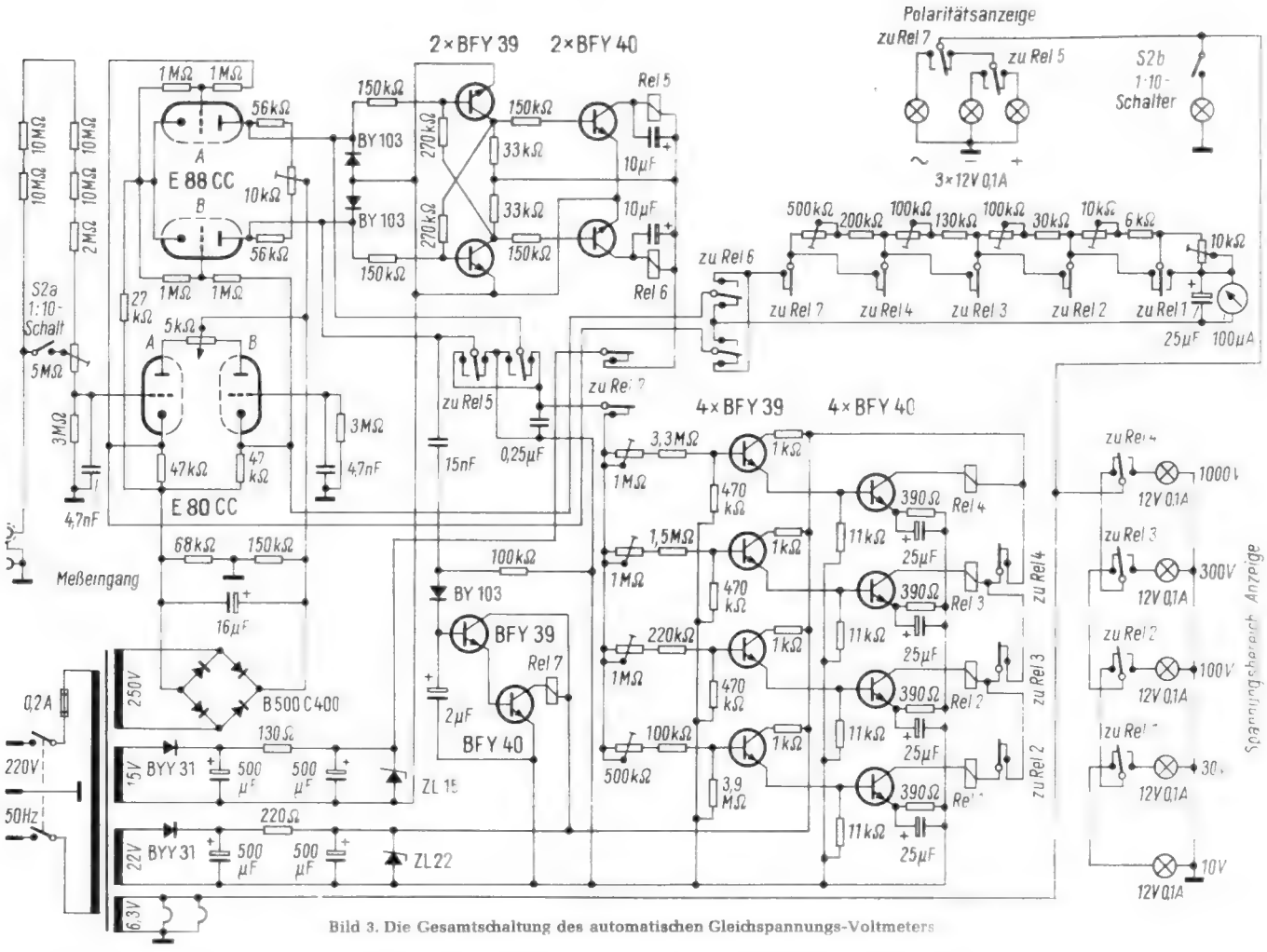


Bild 3. Die Gesamtschaltung des automatischen Gleichspannungs-Voltmeters

folgenden Gleichspannungsverstärker zugeführt. Diese Spannungsteilung war nötig, um die Röhre E 88 CC bei hohen Meßspannungen nicht zu übersteuern. Da die Differenzspannungen besonders in den unteren Meßbereichen sehr klein sind, wurde hier als Gleichspannungsverstärker eine Doppeltriode mit großer Steilheit verwendet.

Das Gitter 1 der Triode A wird um den Differenzbetrag angehoben. Somit steigt die Spannung auch am gemeinsamen Katodenwiderstand (27 kΩ). Da das Gitter 1 der Triode B stabil bleibt und die Katode durch die 27 kΩ positiver wird, entsteht zwischen Gitter und Katode der Triode B eine negativere Vorspannung, welche etwa den gleichen Betrag hat wie die steuernde Differenzspannung, nur in umgekehrter Polarität. Das hat zur Folge, daß der Spannungsbetrag am Arbeitswiderstand der Triode A höher und an dem der Triode B niedriger wird. Zwischen den beiden Anoden entsteht also eine Differenzspannung, die jedoch erheblich höher ist als die aus der Meßbrücke. Diese Differenzspannung wird benötigt, um den Bereichssucher anzusteuern. Legt man anstelle + 50 V eine negativ gerichtete 50-V-Spannung an den Meßeingang, muß zwischen den beiden Anoden der E 88 CC eine Steuerspannung gleichen Betrages nur in umgekehrter Polarität abfallen. Ohne angelegte Meßspannung beträgt die Steuerspannung 0 V.

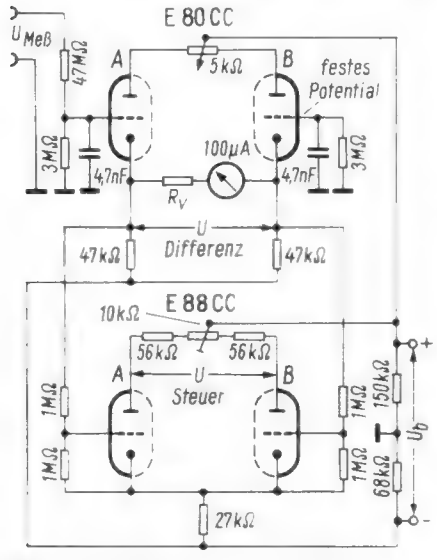


Bild 4. Schaltungsauszug der Meßbrücke und des Gleichspannungsverstärkers

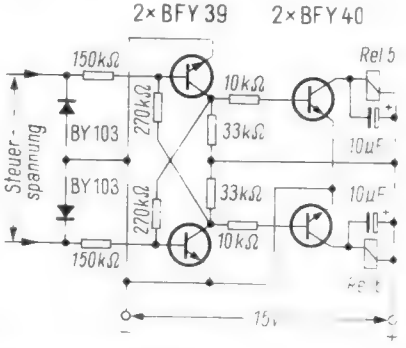


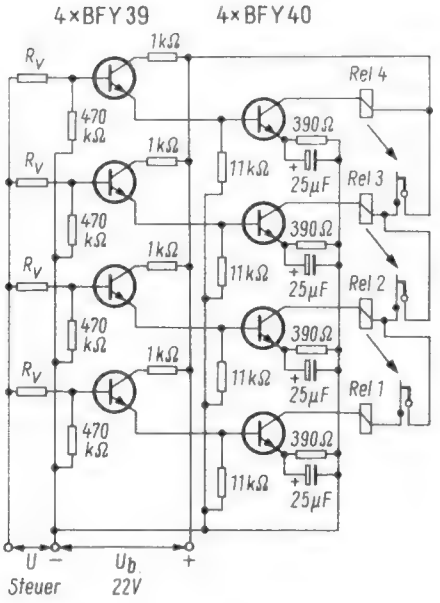
Bild 5. Der Polaritätssucher

Der Polaritätssucher

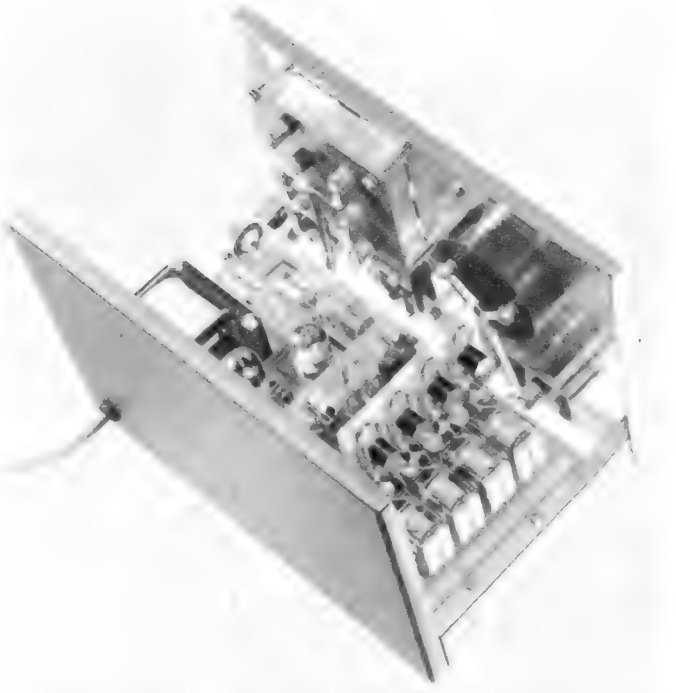
Am Eingang des Polaritätssuchers *(Bild 5)* liegen zwei gegeneinander geschaltete Dioden. Das hat den Vorteil, daß die gesamte Steuerspannung je nach Polarität an einer der beiden Dioden (abgesehen von der Schleusenspannung der Dioden BY 103) abfällt. So wird jeweils einer der beiden Transistoren BFY 39 über einen 150-kΩ-Widerstand angesteuert. Da die Transistoren wie eine Flipflopschaltung arbeiten, genügt ein kleiner negativer oder positiver Spannungsimpuls (im 1 : 10-Bereich etwa 80 mV am Meßeingang), um die richtige Polarität einzuschalten. An den beiden Kollektoren des bistabilen Multivibrators liegt jeweils ein Transistor BFY 40 als Stromverstärker, um Relais 5 oder 6 durchzuschalten. Die Umschaltkontakte dieser Relais haben folgende Aufgaben: Umpolen des Meßwerkes, Einschalten der Anzeigelämpchen und Umpolen der Steuerspannung für den Bereichssucher.

Der Bereichssucher

Die Bereichssucherschaltung *(Bild 6)* ist sehr leicht zu überblicken. Sie enthält



Links: Bild 6. Die Schaltung des Bereichssuchers



Rechts: Bild 7. Innenansicht des Röhrenvoltmeters

vier am Eingang parallel geschaltete Gleichspannungsverstärker mit verschiedenen Empfindlichkeiten. Bei Messungen, gleichgültig welcher Polarität, liegt durch den Flipflop geschaltet immer eine positive Steuerspannung an gemeinsamen Eingang des Bereichssucherverstärkers. Stehen z. B. am Meßeingang + 50 V, so sorgt zunächst der Polaritätssucher für richtige Polung. Die Steuerspannung ist so hoch, daß die zu Relais 2 gehörenden Transistoren ansprechen und das Relais durchschalten.

Die Kontakte dieses Relais bewirken folgendes:

1. Die Betriebsspannung für den Relais-1-Verstärker wird unterbrochen, damit nicht zwei Bereiche gleichzeitig ansprechen.
2. Die Anzeigelampe für den 100-V-Bereich leuchtet auf.
3. Der Meßwiderstand für diesen Bereich schaltet sich ein.

Entsprechend arbeiten auch die anderen Gleichspannungsverstärker. Wenn z. B. der 1000-V-Bereich eingeschaltet ist, werden die Betriebsspannungen für die unteren Bereiche gesperrt. Zu dieser Verstärkerschaltung wäre noch zu bemerken, daß der erste Transistor (BFY 39) jeweils als Impedanzwandler arbeitet. Er soll den niederohmigen Eingangswiderstand des Transistors BFY 40 an den relativ hochohmigen Steuerspannungsausgang anpassen.

Die Wechselspannungs-Schutzschaltung

Um die Relais vor zu hohen 50-Hz-Spannungen zu schützen, wurde eine Schutzschaltung (vgl. Bild 3) eingebaut. Über den Kondensator 15 nF wird an einer Katode der Röhre E 88 CC die etwa vorhandene Wechselspannung abgenommen und von der darauffolgenden Stufe (BY 103) gleichgerichtet. Der 2-µF-Elektrolytkondensator an der Basis des Transistors BFY 39 lädt sich auf und macht diesen Transistor sowie den nachfolgenden (BFY 40) leitend. Das Relais 7 zieht an und löst folgende Schaltvorgänge aus:

1. Die Betriebsspannung für den Polaritätssucher wird unterbrochen.
2. Die Steuerspannung für die Bereichssucherschaltung schaltet sich ab.
3. Die Zuleitung zum Meßwerk wird unterbrochen.
4. Die Anzeigelampe für das Symbol *Wechselstrom* leuchtet auf.

Der Netzteil

Die Schaltung erfordert erdfreie Gleichspannungsausgänge. Lediglich die Betriebsspannung der Röhren liegt über den Spannungsteiler 68 kΩ/150 kΩ an Masse (vgl. Bild 3). Die Betriebsspannung des Bereichssuchers und des Flipflops ist mit Z-Dioden stabilisiert. Die Heizwicklung 6,3 V liegt einpolig an Masse, ebenso die Anzeigelampen.

Der Aufbau

Für den Aufbau dieses Gerätes wurde ein handelsübliches Stahlblechgehäuse mit den Abmessungen: 25 cm × 17 cm × 16 cm verwendet. Die Frontplatte besteht aus 1-mm-Aluminiumblech. Die Anordnung des Meßwerkes, der Anzeigeschilder, der Bedienungselemente

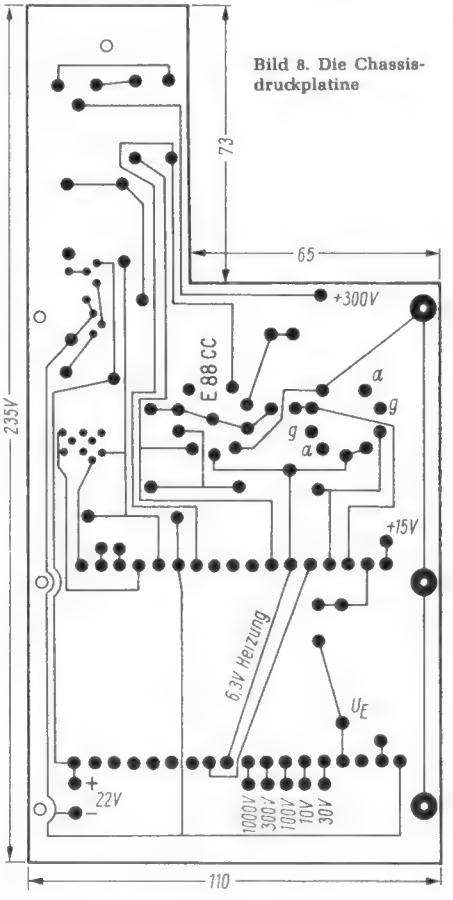


Bild 8. Die Chassisdruckplatine

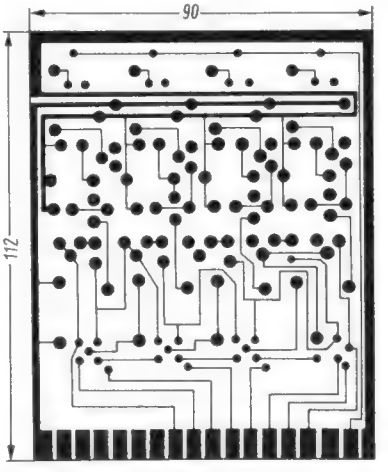


Bild 9. Platine des Bereichssuchers

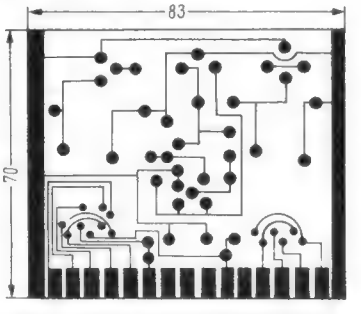


Bild 10. Platine des Polaritätssuchers

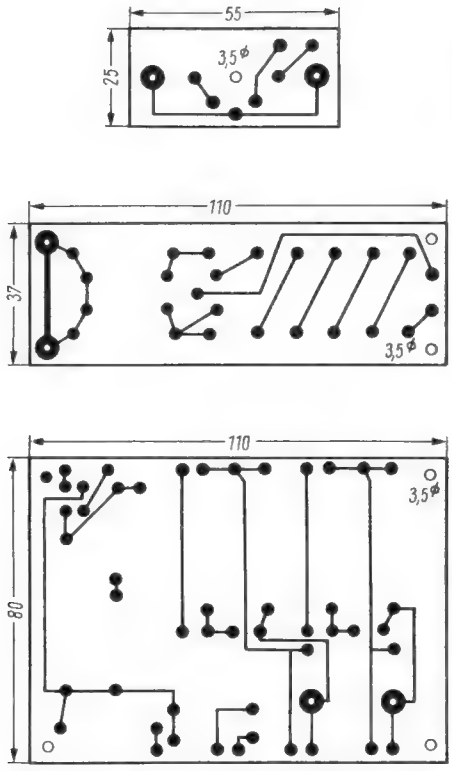


Bild 11. Die Platinen für Netzteil, Sicherung und Eingangsteiler

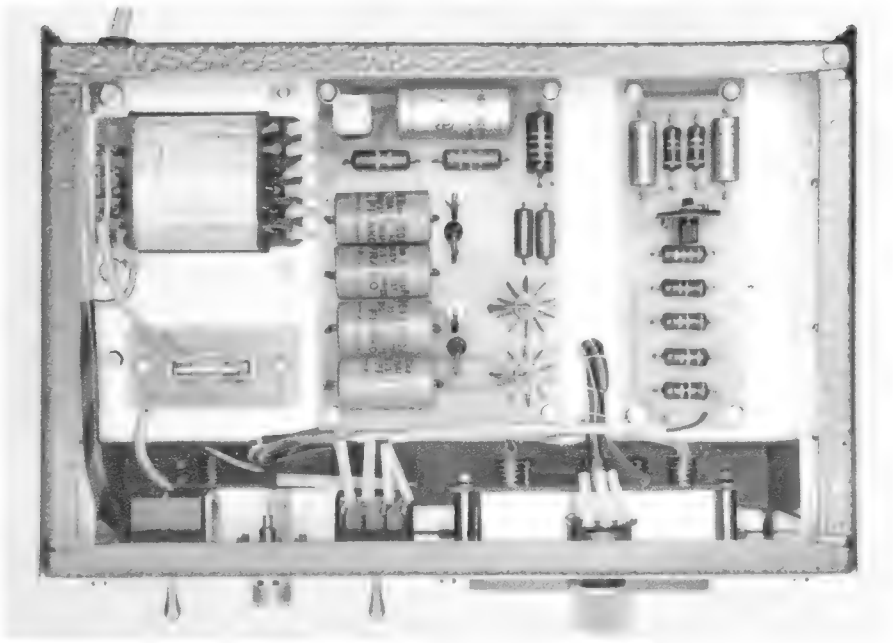


Bild 12. Blick unter das Chassis

Im Mustergerät verwendete Bauelemente

Widerstände

4 × 10 MΩ, 0,5 W	1 × 100 kΩ, 0,1 W
2 × 3,9 MΩ, 0,1 W	1 × 68 kΩ, 1 W
1 × 3,3 MΩ, 0,1 W	2 × 47 kΩ, 1 W
2 × 3 MΩ, 0,5 W	2 × 33 kΩ, 0,1 W
1 × 2 MΩ, 0,5 W	1 × 27 kΩ, 1 W
4 × 1 MΩ, 0,5 W	2 × 56 kΩ, 1 W
3 × 470 kΩ, 0,1 W	4 × 11 kΩ, 0,1 W
2 × 270 kΩ, 0,1 W	2 × 10 kΩ, 0,1 W
1 × 150 kΩ, 1 W	4 × 1 kΩ, 0,1 W
2 × 150 kΩ, 0,3 W	4 × 390 Ω, 0,1 W
1 × 220 kΩ, 0,1 W	1 × 220 Ω, 0,5 W
	1 × 130 Ω, 0,5 W

1 Trimmpotentiometer, 5 MΩ
3 Trimmpotentiometer, 1 MΩ
1 Trimmpotentiometer, 500 kΩ
1 Trimmpotentiometer, 10 kΩ
1 Potentiometer, 5 kΩ linear

Die Vorwiderstände für das Instrument müssen mit einstellbaren Widerständen ermittelt werden.

Kondensatoren

4 Elektrolytkondensatoren, 500 µF/35 V
5 Elektrolytkondensatoren, 25 µF/15 V
1 Elektrolytkondensator, 16 µF/385 V
2 Elektrolytkondensatoren, 10 µF/35 V
1 Elektrolytkondensator, 2 µF/10 V
1 Kondensator, 0,25 µF/500 V
1 Kondensator, 15 nF/500 V
2 Kondensatoren, 4,7 nF/250 V

Röhren und Halbleiter

1 × E 80 CC	3 × BY 103
1 × E 88 CC	2 × BYY 31
7 × BFY 39	1 × ZL 15
7 × BFY 40	1 × ZL 22

1 Brückengleichrichter mit einer Mindestbelastbarkeit von 250 V/50 mA

Weitere Bauteile

1 Netztransformator (siehe Bild 3)
1 Meßwerk, 100 µA
7 Relais mit 4 Umschaltkontakten, etwa 500 Ω Spulenwiderstand, Betriebsspannung etwa 15...30 V
2 Ein/Aus-Schalter (zweipolig)
9 Skalenlämpchen

und der Meßbuchse ist für die Funktion unkritisch, sie bleibt dem Ermessen des Erbauers überlassen. Die Anzeigeschilder wurden aus lichtdurchlässigem, gravierten Kunststoff angefertigt. Um eine Lichteinstreuung in die benachbarten Leuchtfelder zu verhindern, bilden Blecheinsätze zwischen den Lämpchen getrennte Lichtkammern. Die Lampenfassungen und die Trennbleche sind auf kupferkaschiertem Material festgelötet und mit Abstandsstücken hinter den Anzeigeschildern montiert. *Bild 7* zeigt den Innenaufbau, und aus *Bild 8 bis 11* geht die Lage der Leiterbahnen hervor.

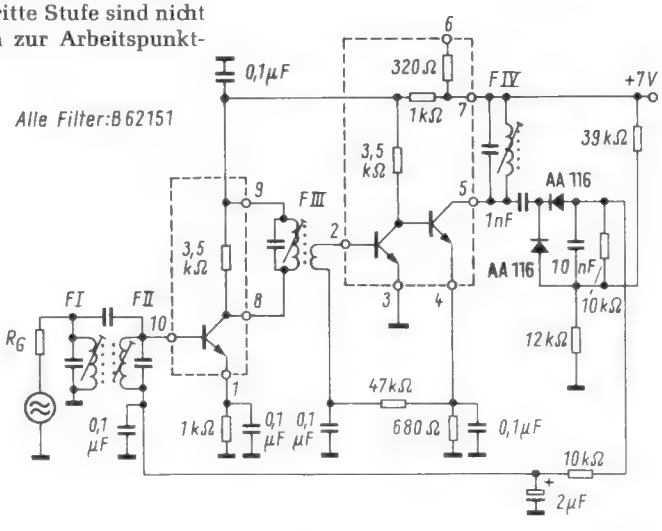
Die Platinen für den Bereichs- und Polaritätssucher sind mit Steckerleisten versehen, die in Platinenfassungen auf der Chassis-Printplatte gesteckt werden. Die Platinenfassungen kann man sehr einfach auf die gewünschte Kontaktzahl verkürzen. Alle Druckplatten bestehen aus kupferkaschiertem Epoxydharz. Nach dem Bestücken sind die Platinen auf der Schichtseite zum Korrosionsschutz mit Plastikspray einzusprühen. Als Meßwerk ist ein 100-µA-Instrument zu empfehlen, weil es bereits mit der passenden Skaleneinteilung für die Bereiche 10 V, 100 V und 1000 V versehen ist. Die Einteilung von 0 bis 30 für die übrigen Bereiche muß man selbst zusätzlich zeichnen. *Bild 12* zeigt das Chassis, von unten gesehen.

AM-Zf-Verstärker mit integrierter Schaltung

Integrierte Schaltungen eignen sich gut für AM-Anwendungen. Das *Bild* zeigt die Schaltung eines geregelten Mittelwellen-Zf-Verstärkers mit der integrierten Halbleiterschaltung TAA 151.

In diesem dreistufigen Zf-Verstärker wird die erste Stufe abwärts geregelt. Die zweite und die dritte Stufe sind nicht geregelt und werden zur Arbeitspunktstabilisierung gegengekoppelt. Als Demodulator dient ein Spannungsverdoppler. Die Gesamtverstärkung der Anordnung liegt bei 70 dB. Die Bandbreite beträgt 8 kHz, der Regelumfang 34 dB.

(Nach Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1969)



Schaltung eines geregelten AM-Zf-Verstärkers mit der integrierten Schaltung TAA 151

Ing. Ulf Kracht

AM-SSB-Grenzwellenempfänger mit Doppel-Gate-FET

Seitdem Doppel-Gate-Feldeffekttransistoren zu einigermaßen erschwinglichen Preisen erhältlich sind, ist es möglich, Hochfrequenz- und Mischstufen in Empfängern einfacher und mit besseren Daten zu bauen. Vor allem sind die Kreuzmodulations- und die Regeleigenschaften gegenüber bipolaren Transistoren günstiger.

Doppel-Gate-Feldeffekttransistoren (im folgenden werden sie Doppel-Gate-Transistoren genannt) haben eine genau quadratische Steuerkennlinie, einen sehr hohen Eingangswiderstand[1]), ihre Eingangs- und Ausgangskapazitäten sind weitgehend arbeitspunktunabhängig, und die Rückwirkungskapazität ist sehr gering. Einige Typen sind besonders für hohe Frequenzen bestimmt, und sie arbeiten sehr rauscharm. Die Regelkennlinie eines Doppel-Gate-Transistors *(Bild 1)* zeigt, daß eine Regelspannung von + 3 V bei voller Verstärkung bis − 2 V bei Verstärkung = 0 erforderlich ist. Bei automatischer Regelung muß die Regelspannung deshalb zwei Polaritäten haben, um die Stufe voll durchzusteuern. Das bietet schaltungsmäßig gewisse Schwierigkeiten. Dafür lassen sich aber Doppel-Gate-Transistoren leistungslos ansteuern, was beim Parallelschalten mehrerer Stufen Vorteile bringt.

[1]) Der Gleichstrom-Eingangswiderstand beträgt mehrere 100 MΩ, und elektrostatische Aufladungen können sehr leicht den Transistor zerstören. Die vier Anschlußdrähte müssen kurzgeschlossen bleiben bis der Transistor als letzter in die Schaltung eingelötet ist.

Tabelle 1. Technische Daten

Betriebsspannung (Batteriespannung)	12 V
Gesamter Stromverbrauch (ohne Signal)	40 mA
Empfangsbereich (Grenzwellen)	1,4 bis 4,0 MHz
Demodulationsarten	AM, CW und SSB
Zwischenfrequenz	460 kHz
Empfindlichkeit (bei Einsatz der Regelung)	< 10 µV
Spiegelfrequenzdämpfung	> 45 dB
Kreuzmodulation bei einem Störsignal von 500 mV in 0,5 MHz Abstand	< 1 %
Nf-Ausgangsleistung	> 1,7 W
Halbleiter	22
Anzahl Kreise	9, davon 3 abstimmbar + 1 Kreis für CW und SSB

Tabelle 2. Spulendaten

L 1 bis L 4 bestehen aus je zwei Stück zusammengeklebten Rippenkörpern Nr. 2132 mit Kern (Hannes Bauer), so daß etwa 15 bis 18 Rillen entstehen. In jeder Rille werden drei Windungen untergebracht.

L 1	= 15 Wdg., 0,3 mm CuL am kalten Ende von L 2
L 2	= 40 Wdg., 0,3 mm CuL (etwa 20 µH, Q > 100)
L 3	= wie L 2, mit Anzapfung bei 10 Wdg.
L 4	= 38 Wdg., 0,3 mm CuL (etwa 18 µH), Anzapfung bei 10 Wdg.
L 5 bis L 10 und L 12	= Zf-Spulen Nr. 2667, 250 µH, Q > 100 mit Becher (H. Bauer)
L 11	= 70 Wdg. auf L 10 gewickelt

Der Empfänger nach *Bild 2* wurde für den Bereich von 1,4 bis 4,0 MHz *(Tabelle 1)* ausgelegt, weil dadurch die Herstellung der Spulen einfacher ist. Anstelle von Kreuzwickelspulen aus Hf-Litze konnten Rippenspulenkörper mit Kupfer-Lack-Draht verwendet werden, ohne daß der Q-Faktor zu schlecht wurde *(Tabelle 2)*. Dieser Bereich enthält etwa 200 kHz der Mittelwellen und das 80-m-Amateurband, um den Empfänger für verschiedene Verwendung zu prüfen. Zu diesem Zweck wurde ein Doppel-Gate-Transistor als Produktdetektor zum Hörbarmachen von Telegrafie und Einseitenbandmodulation eingebaut.

Die Schaltung

Die Hochfrequenzstufe mit dem Doppel-Gate-Transistor T 1 ist sehr einfach aufgebaut. Der Eingangskreis liegt direkt am Gate 1, der Drainanschluß ist an eine Anzapfung des Zwischenkreises angeschlossen, um die Verstärkung der Hf-Stufe niedrig zu halten. Es ist aber möglich, den Drainanschluß nicht an diese Anzapfung anzuschließen, weil der Transistor eine sehr kleine Rückwirkungskapazität hat. Dies ist meistens bei bipolaren Transistoren und Feldeffekttransistoren nicht möglich, ohne daß parallelgeschaltete Dämpfungsmittel notwendig werden. Weil der Zwischenkreis nicht gedämpft ist, verbessert sich die Spiegelfrequenzdämpfung *(Bild 3,* Kurve A) erheblich.

Besondere Vorteile der Doppel-Gate-Transistoren in Mischschaltungen sind neben den guten Mischeigenschaften weniger Kreuzmodulation, weniger unerwünschte Mischprodukte, einfacher und übersichtlicher Aufbau sowie geringer Einfluß des Eingangssignals auf die Hilfsfrequenz (wegen der guten Trennung zwischen den zwei Eingangselektroden des Transistors). Der Hilfsoszillator besteht aus einem normalen Transistor, der wegen der leistungslosen Ansteuerung des Mischtransistors über den ganzen Bereich eine sehr konstante Hf-Spannung liefert.

Doppel-Gate-Transistoren sind zwar auch für den Zf-Teil sehr zu empfehlen, aber wegen des etwas hohen Preises wurden im Mustergerät bipolare Transistoren in Kaskodeschaltung verwendet [1]. Nachteilig ist, daß man einige billige Bauteile mehr braucht und daß die Regelung nicht mehr leistungslos arbeitet. Als Vorteile stehen dem die Rückwirkungsfreiheit und der sehr hochohmige Ausgangswiderstand gegenüber. Die Verstärkung der Kaskodeschaltung entspricht der einer Transistorstufe in Emitterschaltung.

Für diesen Empfänger wurden auch integrierte Schaltungen auf ihre Eignung für den Zf-Teil untersucht. Die Verstärkung soll vorwiegend in den Zf-Stufen erfolgen, um eine Übersteuerung der Mischstufe zu vermeiden. Bei einer einzigen integrierten Schaltung ergibt sich eine sehr hohe Verstärkung, und Ein- und Ausgang liegen nur wenige Millimeter auseinander. Das führt in der Praxis sehr leicht zu unerwünschter Rückkopplung. Ferner müssen alle Selektionsmittel zwischen der Mischstufe und der integrierten Schaltung angebracht werden, was zusätzliche Verluste beim Zusammenschalten mehrerer Resonanzkreise mit sich bringt.

Der einzige Ausweg wäre, zwei integrierte Schaltungen zu verwenden und die Verstärkung auf diese zwei Stufen mit zwischengeschaltetem Bandfilter aufzuteilen. Die auf dem Markt erhältlichen integrierten Schaltungen haben meistens leider keinen Anschluß, der eine leistungslose Ansteuerung zuläßt, und außerdem ergibt sich wegen der Schwierigkeit, große Widerstandswerte auf kleinem Raum in integrierten Schaltungen unterzubringen, ein etwas höhe-

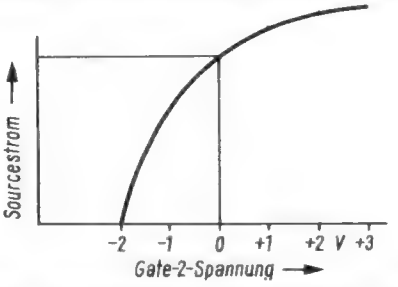


Bild 1. Source-Strom des Vorstufen-Doppel-Gate-Transistors als Funktion der Steuerspannung an Gate 2

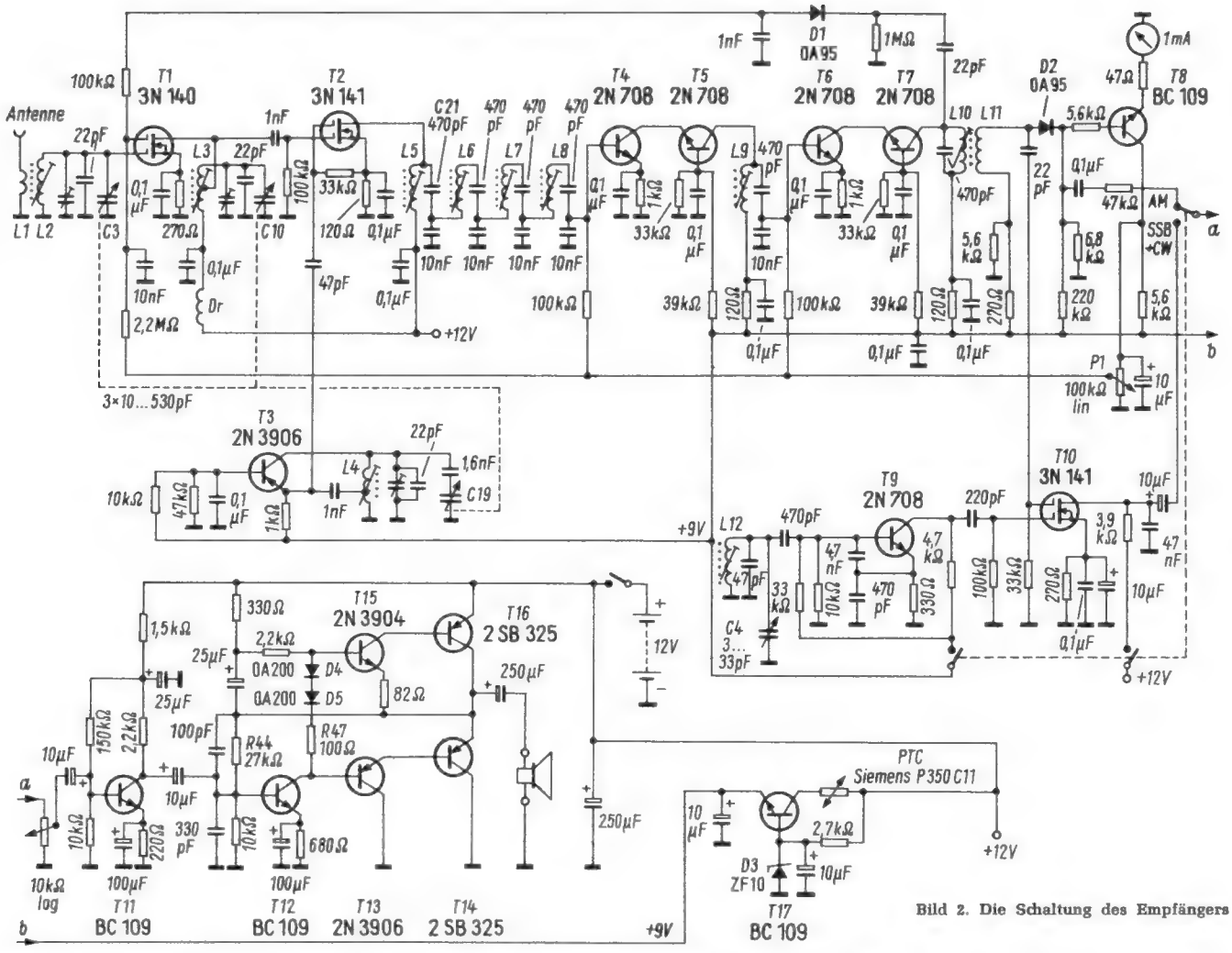


Bild 2. Die Schaltung des Empfängers

rer Stromverbrauch. Preislich ist die hier verwendete Kaskodeschaltung günstiger, und sie leistet etwa das gleiche bei weniger Stromverbrauch.

Die Zwischenfrequenz beträgt 460 kHz, und die Hauptselektion des Empfängers *(Bild 4)* bewirken normale Resonanzkreise aus Überschußbeständen der Industrie. Diese Einzelkreise weisen bei 400 kHz leider nur einen Q-Faktor von etwa 100 auf, weshalb hinter der Mischstufe zusätzlich zwei Kreise eingefügt wurden. In einer späteren Ausbaustufe sollen die ersten vier Kreise durch ein Quarzfilter ersetzt werden, um bei SSB-Empfang noch bessere Selektion zu erzielen.

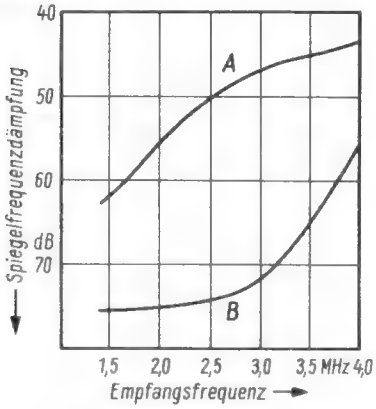


Bild 3. Spiegelfrequenzdämpfung des Empfängers bei einer Zwischenfrequenz von A = 460 kHz und B = 1 MHz

Wegen des breiten Empfangsbereiches erfordert das Einstellen auf Einseitenbandsender einige Geduld, es ist Millimeter-Akrobatik. Wer nur das 80-m-Band empfangen will, sollte daher den Dreifachkondensator durch eine Ausführung mit 5 bis 15 pF ersetzen.

Die Schaltung des Zwischenfrequenzteiles ist unkritisch und ohne Änderung mit Ausnahme der Filter auch für andere Frequenzen brauchbar. Der Empfänger wurde mit einer Zwischenfrequenz von 1 MHz geprüft. Bild 3 zeigt in Kurve B die dafür gemessene Spiegelfrequenz-

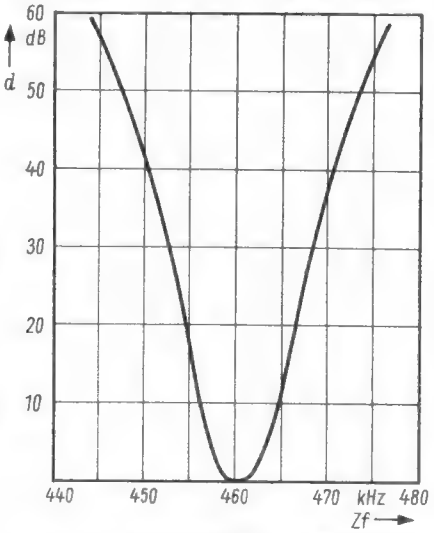


Bild 4. Die Hauptselektion bei einer Zwischenfrequenz von 460 kHz

dämpfung, aber leider ist dabei die Selektion unbrauchbar, und ein Quarzfilter ist unvermeidlich.

Die Regelspannungen werden an zwei verschiedenen Stellen im Empfänger erzeugt. Die positive Regelspannung für die Kaskodestufen und den positiven Teil der Regelkennlinie (Bild 1) des Doppel-Gate-Transistors in der Hochfre-

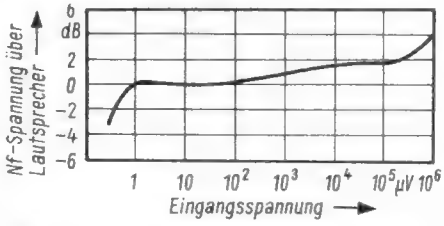


Bild 5. Regelcharakteristik bei einer Eingangsfrequenz von 2 MHz

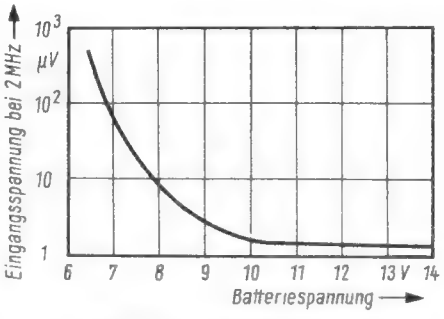


Bild 6. Eingangsempfindlichkeit als Funktion der Batteriespannung bei 2 MHz. Unter 10 V ändert sich die Oszillatorfrequenz, und unterhalb 7 V wird der Klirrfaktor der Nf-Endstufe groß

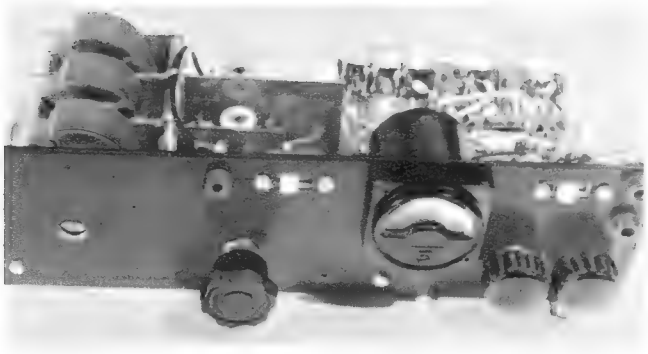
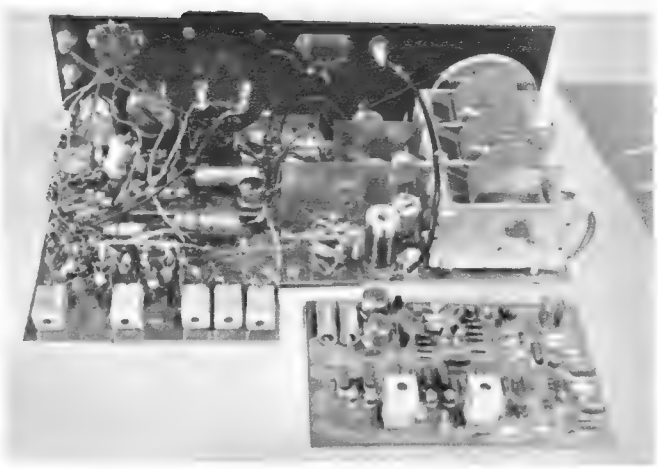


Bild 7. Frontansicht des Versuchsgerätes



Rechts: Bild 8. Das Versuchsgerät von hinten. Die Platine im Vordergrund enthält den Zf- und Nf-Teil für die endgültige Ausführung

quenzstufe wird einer Gleichstromverstärkerstufe [2] hinter der AM-Demodulationsdiode D 2 entnommen. Diese Regelspannung kann auch bei Einseitenbandmodulation von Hand mit dem Potentiometer P 1 eingestellt werden. Dadurch wird zwar die Hochfrequenzstufe nicht voll durchgeregelt, aber in der Praxis zeigte sich, daß dies kaum stört. Die zweite Regelspannung ist negativ, sie gelangt nur zur Hf-Stufe, um bei automatischer Regelung auch diese Stufe voll durchzusteuern. Diese Regelspannung erzeugt ein zusätzlicher Gleichrichter, der an das letzte Zf-Filter angeschlossen ist. Die dadurch entstehende Dämpfung dieses Kreises ist ohne Bedeutung, weil der negative Regelkreis hochohmig ist. Die Regeleigenschaften des ganzen Empfängers gehen aus *Bild 5* hervor.

Bei Empfang eines schwachen Senders kann Kreuzmodulation auftreten, falls auf einer Nachbarfrequenz ein starker Sender arbeitet. Diese Störung ist aber wegen der quadratischen Steuerkennlinie des Doppel-Gate-Transistors in der Hochfrequenzstufe sehr gering (vgl. Tabelle 1). Unter den gleichen Verhältnissen können aber auch störende Mischprodukte entstehen. Ein starkes Signal kann wegen nicht genügender Vorselektion zum Gate 1 des Vorstufentransistors gelangen. Dort wird es wegen der geringen Regelung beim Empfang des schwachen Senders verstärkt und gelangt mit zu hohem Pegel zur Mischstufe. Wenn der störende Sender einige hundert mV am Eingang erzeugt, können in etwa 50 kHz Abstand von der Empfangsfrequenz einige Volt die Mischstufe übersteuern und unerwünschte Mischfrequenzen hervorrufen. Das läßt sich durch bessere Vorselektion und niedrige Vorstufenverstärkung vermeiden, und normalerweise wird auch die Hf-Verstärkung nur gerade so hoch gemacht, daß sie das Mischrauschen unterdrückt. Deshalb muß die Hauptverstärkung des Empfängers in den Zwischenfrequenzstufen erfolgen.

Eine zweite Möglichkeit wäre, eine zusätzliche Regelung der Hf-Stufe vorzusehen. Die erforderliche Regelspannung kann entweder direkt am Zwischenkreis (L 3/C 10) oder am ersten Zf-Filter (L 5/C 21) gewonnen werden. Außerdem besteht noch die Möglichkeit, die Mischstufe zu regeln. Das wurde noch nicht praktisch erprobt, aber es dürfte gute Ergebnisse bringen. Wegen der guten Trennung zwischen den Eingängen des Doppel-Gate-Transistors in der Mischstufe tritt nämlich bei Regelspannungsänderungen keine sprunghafte Änderung der Hilfsfrequenz ein.

Der Produktdetektor (T 10) und der zweite Hilfsoszillator (T 9) sorgen für das Hinzumischen des Hilfsträgers. Die Schaltung ist nicht kritisch. Die Hilfsträgerfrequenz wird mit dem Kondensator C 4 (an der Frontplatte) eingestellt.

Es ist notwendig, die Betriebsspannung der beiden Hilfsoszillatoren zu stabilisieren, aber es erwies sich auch als sehr vorteilhaft, beim Regelspannungsverstärker (T 8) und den Zwischenfrequenzstufen gleichermaßen zu verfahren. Dadurch wurden die Eigenschaften des Empfängers in sehr weiten Grenzen unabhängig von der Batteriespannung *(Bild 6)*. Der Stabilisator arbeitet mit einem Transistor als Stabilisator (T 17) und einer Z-Diode (D 3) als Referenz. Das sichert einen besseren Wirkungsgrad als eine Z-Diode allein. Der PTC-Widerstand ist nicht unbedingt notwendig, aber er verhindert, daß der Transistor T 17 bei Kurzschluß der stabilisierten Spannung durchschlägt. Notfalls genügt auch ein normaler Widerstand von 100 Ω/0,25 W.

Die Nf-Endstufe liefert fast 2 W an einen 5-Ω-Lautsprecher bei 12 V Batteriespannung. Sie weist keine Besonderheiten auf. Der Widerstand R 44 kann etwas abgeändert werden, falls über den Transistor T 14 nicht die halbe Batteriespannung vorhanden ist. Mit dem Widerstand R 47 ist der Kollektorstrom des Transistors T 16 auf 10 bis 15 mA bei 12 V einzustellen.

Der Aufbau

Den Versuchsaufbau zeigen *Bild 7* und *8*. Eine endgültige Ausführung mit mehreren Wellenbereichen, Lautsprecher usw. dürfte keine besonderen Probleme bringen. Die Doppel-Gate-Transistoren in Hf- und Mischstufen erlauben einen einfachen und unkritischen Aufbau, und sie führen außerdem unter vergleichbaren Bedingungen zu besseren Daten als bei Verwendung bipolarer Transistoren.

Literatur

[1] *Schmitzer, E.*: Zf-Stufen in Cascode-Schaltung. UKW-Berichte 1968, Heft 2, Seite 98 und 99.

[2] *Koch, Egon*: Transistor-Funksprechgerät für das 2-m-Amateurband. FUNKSCHAU 1967, Heft 12, Seite 379...381.

Neue Halbleiter

Bis 800 MHz arbeitet der FET 2 N 4416 in UHF-Verstärkern und -Mischern. Vorteile dieses Bauelementes von Texas Instruments sind die geringe Kreuzmodulation von 1 %, das geringes Rauschen von max. 4 dB bei 400 MHz, die kleine Eingangskapazität von max. 4 pF und die sehr niedrige Rückwirkungskapazität von max. 0,8 pF. Weitere Eigenschaften: gute Linearität bei großen Eingangssignalen, mögliche Verstärkungsregelung $\geq$ 40 dB. Damit sind Anwendungen in Trägerfrequenz-Systemen, Breitbandverstärkern und Oszilloskop-Schaltungen möglich. Der FET wird im TO-72-Gehäuse hergestellt.

Sylvania fertigt maßgerechte Hybrid-Mikroschaltungskonstruktionen, um die gegebenen Forderungen hinsichtlich Bandbreite, Phasencharakteristik, Mittenfrequenz, Durchlaßkurvenform, Verstärkung und automatischer Verstärkungsregelung (AVR) in einem Frequenzbereich von 10 bis 250 MHz zu erfüllen. So hat beispielsweise der 30-MHz-Zf-Verstärker MS-500 eingebaute geerdete Flächen, um eine vollabgeschirmte Geräteeinheit zu erreichen. Seine Verstärkung beträgt etwa 26 dB. Die automatische Verstärkungsregelung geht über einen Bereich von 50 dB bei einer Dämpfung bis zu 24 dB.

Die Bandbreite beträgt 7 MHz, für den Rauschfaktor wird ein Wert von 14 dB angegeben. Dank dieser Eigenschaften eignet sich der Baustein für AM- und FM-Anwendungen. Der Zf-Verstärker genügt den Normvorschriften nach Milspec 750, er ist unempfindlich gegen Erschütterungen bis 20 g und Vibrationen bis 1500 g.

Widerstandsdekade mit sechs Widerständen

In der FUNKSCHAU, Heft 12/1967, Seite 375, ist eine Schaltung von der General Radio Company, USA, beschrieben. Sie weist statt der üblichen Schaltung mit zehn gleichen Einzelwiderständen nur sechs gleiche Einzelwiderstände auf. Allerdings wurde der herkömmliche Stufenschalter durch einen Spezialschalter ersetzt. In dem Bericht ist auch angedeutet, mit nur vier Widerständen, aufgegliedert nach einem Binärsystem, könnte man eine Dekade aufbauen. Aber auch diese Schaltung würde einen komplizierten Schalter erfordern.

Eine Zuschrift von V. Heinrichs, in Heft 12/1968, Seite *971, beschreibt eine solche Schaltung, geschaltet nach dem Binärcode 1–2–4–8–16 usw. Der Verfasser führt aber auch einen Nachteil seiner ansprechenden Lösung auf: die aufwendige Mechanik seines Schalters.

Zweifellos sind die anzustrebenden Forderungen: möglichst wenige, gleiche Widerstände und ein einfacher handelsüblicher Schalter. Hierfür als Vorschlag eine Kompromißlösung.

Diese Schaltung benötigt fünf Widerstände für eine Dekade, deren Größen fast nach dem Binärcode 1–2–2–4 aufgeteilt sind. Um einfache handelsübliche Schalter verwenden zu können, ist der zweite Widerstand in 1–1 unterteilt worden. Die Reihe lautet also für eine Dekade 1–1–1–2–4. Neun einpolige Umschalter erlauben jeweils den Widerstandswert auszuwählen. *Bild 1* zeigt die Prinzipschaltung. Jede weitere Dekade wird in Reihe geschaltet.

Man erkennt in dieser Schaltung aber sofort, daß sich die neun Ausschalter durch fünf Umschalter ersetzen lassen. *Bild 2* zeigt diese Schaltungsvariante. Auch ist ein Aufbau dieser Schaltung mit einem handelsüblichen Stufenschalter möglich *(Bild 3)*. Bei dieser Schaltung spart man immerhin noch fünf Meßwiderstände.

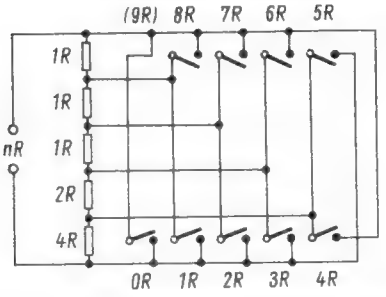


Bild 1. Widerstandsdekade mit fünf Widerständen und neun Ausschaltern

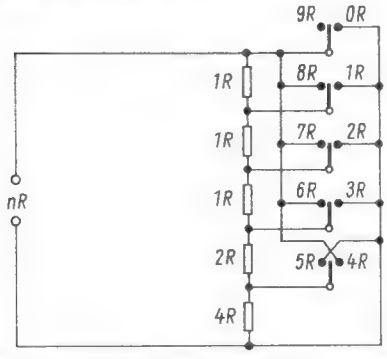


Bild 2. Dekade mit fünf Umschaltern mit Nullmittelstellung und fünf Widerständen

Bewährt hat sich noch eine weitere Schaltungsvariante. In der Schaltung nach Bild 1 wurden die Ausschalter durch Umschalter mit Normal- und Taststellung ersetzt. Für das „Suchen" einer Widerstandsgröße wird die Taststellung genommen. Ist die Widerstandsgröße herausgewählt, schaltet man in die Normalstellung.

Aus Widerständen mit 1 % Toleranz und handelsüblichen 2-A-Kippschaltern läßt sich ein preiswertes Instrument aufbauen. Es kann natürlich nicht eine Präzisionsdekade aufwiegen. Für Versuchsschaltungen und Standardschaltungen mit Widerstandsdekaden, z. B. Zeitschalter, hat sich diese Schaltung gut bewährt.

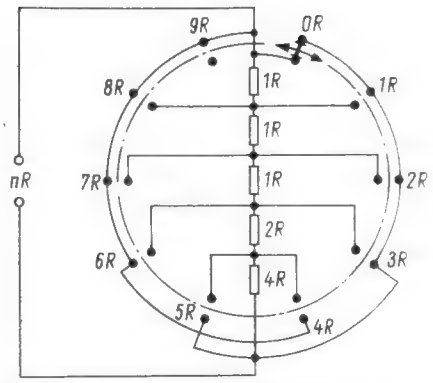


Bild 3. Dekade mit 10poligem Stufenschalter

Rudolf Buberl

Katodenmodulation für Mobilsender

Das neue, von der Post vorgeschriebene Kanalraster für kommerzielle Mobilfunkgeräte (z. B. Taxifunk) veranlaßt die verschiedenen Teilnehmer solcher Funkdienste zum Austausch ihrer Geräte. Dadurch gelangen zahlreiche Sendeempfänger auf den Gebrauchtgerätemarkt, die sich gut für Amateurfunkzwecke umbauen lassen. Während Quarzwechsel und Neuabgleich kaum Schwierigkeiten bieten, erfordert der Umbau auf AM einige Überlegungen.

Für den genannten Zweck ist die selten benutzte Katodenmodulation besonders geeignet, die im Prinzip eine kombinierte Steuergitter-Anodenmodulation darstellt. In der Katodenleitung der Endröhre liegt ein Modulationsübertrager, und an einen Zapfpunkt seiner Sekundärwicklung kann das Steuergatter zusätzlich angeschlossen werden. Auf diese Weise erzielt man einen Modulationsgrad von etwa 60 %. Der Transformator läßt sich durch einen Transistor ersetzen, wodurch Aufwand und Platzbedarf kaum mehr zu unterbieten sind.

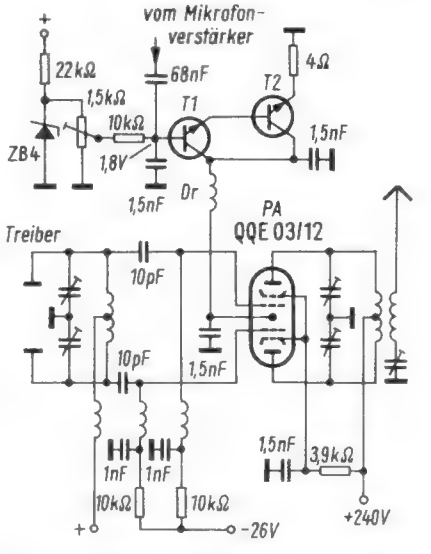
Der ursprüngliche, zur Frequenzmodulation dienende Mikrofonverstärker wird von der FM-Stufe abgeschaltet und weiterbenutzt. Beim Mustergerät besteht er aus einer Doppeltriode. Sein Ausgangssignal gelangt über einen Koppelkondensator *(Bild)* zum Transistor T 1, der zusammen mit dem Transistor T 2 einen Darlingtonverstärker bildet, der zwischen Katode der Sender-Endstufe (PA) und Masse liegt. Der 1,5-nF-Kondensator zwischen Basis und Masse von Transistor T 1 leitet Hf-Einstreuungen ab. Mit den links bezeichneten Bauelementen wird der Arbeitspunkt des Katodenmodulators festgelegt und am Potentiometer so eingestellt, daß der Sender etwa die halbe Hf-Leistung abgibt. Am Lautstärkepotentiometer des Mikrofonverstärkers kann dann jeder Modulationsgrad gewählt werden.

Die Kollektoren der beiden Transistoren werden über ein abgeschirmtes Kabel mit einer Hf-Drossel verbunden, die unmittelbar an den Katodenanschluß der Endröhrenfassung angelötet ist. Vor und hinter der Drossel dienen Kondensatoren mit 1,5 nF zur Hf-Siebung. Es empfiehlt sich, die beiden Transistoren nicht in unmittelbarer Nähe der Sender-Endstufe unterzubringen, um Hf-Einstreuungen weitgehend zu unterdrücken.

Im Mustergerät wurden Silizium-npn-Transistoren verwendet. Dabei ist zu beachten, daß der Transistor T 2 den Katodenstrom der Sender-Endstufe verträgt. Man verbindet diesen Transistor wärmeleitend mit dem Chassis.

Eine 8 km entfernte Gegenstelle betrachtete das Empfangssignal auf dem Oszillografen und stellte einen Modulationsgrad von über 100 % fest. Dabei diente als Mikrofon eine dynamische Posthörkapsel. Die Verständlichkeit der Modulation wird von allen Gegenstellen gelobt. Eine Tonbandaufzeichnung bestätigte die Richtigkeit dieser Rapporte.

Hubert Abel, DL 2 KA



Die Zusammenschaltung von Modulations- und Sender-Endstufe

Integrierter Ton-Zf-Verstärker mit Zähldiskriminator

Für die Anwendung in Fernsehempfängern entwickelte Intermetall den integrierten Ton-Zf-Verstärker TAA 710. Abweichend von dem bisher gebräuchlichen Prinzip arbeitet diese Schaltung nach dem Überlagerungsverfahren; zur Demodulation wird ein Zähldiskriminator verwendet. Der folgende Beitrag aus der Entwicklungsabteilung des Herstellers beschreibt die Funktionsweise des Bausteines sowie verschiedene Schaltungsvarianten.

Für den Ton-Zf-Verstärker von Fernsehempfängern sind verschiedene Schaltungsprinzipien denkbar, von denen in der bisher verwendeten Technik ausschließlich Schaltungen mit Ratiodetektor praktische Bedeutung erlangt haben. Der Grund dafür ist die geringe hierfür benötigte Anzahl an aktiven Bauelementen. Bei einer monolithisch integrierten Schaltung gelten andere Gesichtspunkte. Hierbei spielt die Anzahl an Transistoren und Dioden sowie in einem gewissen Maße auch Widerständen kaum eine Rolle, wenn man dadurch größere Kapazitätswerte, Spulen und Einstellwiderstände einsparen kann.

Das Prinzip des Ton-Zf-Verstärkers

Unter Berücksichtigung der genannten Gesichtspunkte wurde das Prinzip für einen integrierten Ton-Zf-Verstärker nach *Bild 1* entwickelt [1, 2, 6]. Die Schaltung arbeitet nach dem Überlagerungsverfahren, d. h. das Intercarriersignal wird in einer Mischstufe auf eine niedrigere Zwischenfrequenz heruntergesetzt und verstärkt; ein Zähldiskriminator liefert das demodulierte Nf-Signal. Der Eingangskreis E siebt aus dem vom Videodemodulator gelieferten Signalgemisch das 5,5-MHz-Intercarriersignal heraus. Es folgt die Mischstufe M, in der das Eingangssignal mit der Oszillatorspannung, deren Frequenz 5,7 MHz beträgt, additiv gemischt und auf eine Zwischenfrequenz von 200 kHz transponiert wird. Im folgenden Tiefpaßfilter T wird die der Zwischenfrequenz noch überlagerte Oszillatorspannung ausgesiebt. Der Verstärker V verstärkt und begrenzt das Zf-Signal und erzeugt somit eine Rechteckspannung, mit der der Zähldiskriminator Z angesteuert wird. Das demodulierte Nf-Signal gelangt über den Impedanzwandler zum Ausgang der Schaltung. Die technischen Daten des Bausteins TAA 710 nennt die *Tabelle*.

Technische Daten

Betriebsspannung:	$U_B = 12$ V
Gesamtstrom:	$I_B = 11$ mA
Ausgangswiderstand:	$R_a = 120\ \Omega$
Ausgangsspannung:	$u_{Nf} = 0{,}45$ V bei ± 25 kHz Frequenzhub
AM-Unterdrückung:	$a > 40$ dB im Eingangsspannungsbereich 1 mV bis 1 V bei ± 25 kHz Frequenzhub und 30 % Amplitudenmodulation

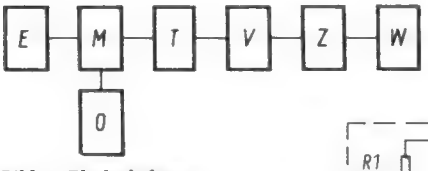


Bild 1. Blockschaltung eines Ton-Zf-Verstärkers nach dem Überlagerungsprinzip

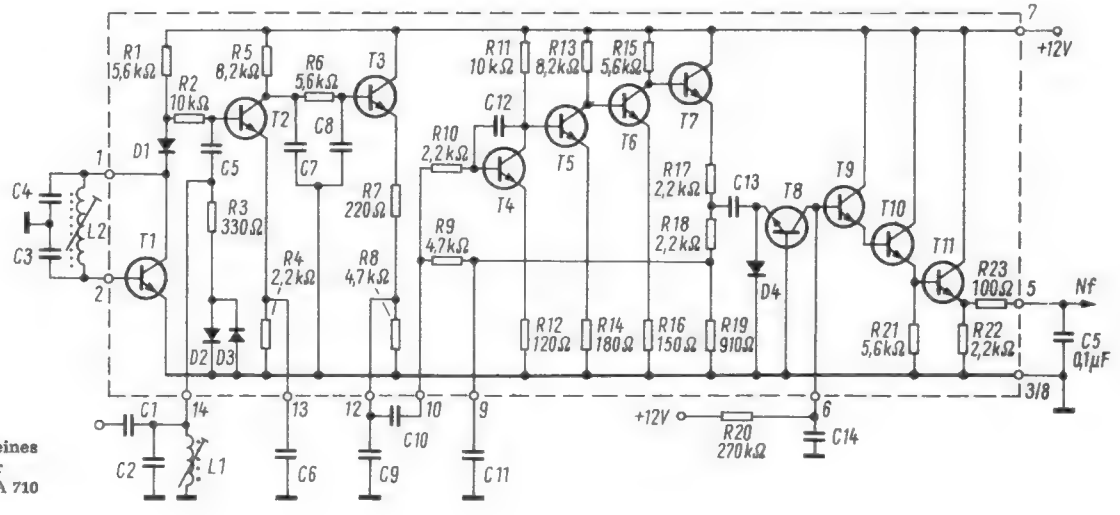
Die Schaltung des integrierten Bausteins

Bild 2 zeigt das Schaltbild des Ton-Zf-Verstärkers, bei dem das zuvor beschriebene Prinzip angewandt wird [3]. Der im TAA 710 integrierte Teil ist strichliniert umrandet.

Der Oszillator ist in kapazitiver Dreipunktschaltung ausgeführt, um eine Anzapfung der Spule L 2 zu sparen. Der Arbeitspunkt des Oszillatortransistors T 1 wird durch Spannungsgegenkopplung stabilisiert, da Basis und Kollektor gleichstrommäßig über die Spule miteinander verbunden sind. Die Diode D 1 hebt die Gleichspannung am Widerstand R 2 soweit an, daß sie als Basisvorspannung für den Mischtransistor T 2 dienen kann.

Der Widerstand R 2 verringert die Amplitude der Oszillatorspannung an der Basis des Mischtransistors auf den gewünschten Wert und verhindert außerdem, daß der Oszillator bei hohen Eingangssignalen mitgezogen wird. Das Eingangssignal gelangt über den für optimale Ankopplung an den Vorkreis ausgelegten Kondensator C 5 auf die Basis der Mischstufe. Um eine Übersteuerung des Mischtransistors zu verhindern, liegen parallel zum Eingang zwei Begrenzerdioden in Reihe mit dem Widerstand R 3. Das als Mischprodukt gewonnene Zwischenfrequenzsignal wird am Kollektor des Mischtransistors abgenommen. Auf die Mischstufe folgt das Tiefpaßfilter, welches die dem Zwischenfrequenzsignal überlagerte Oszillatorspannung aussiebt. Es enthält zwei direkt gekoppelte RC-Glieder, bestehend aus R 5, C 7 und R 6, C 8, sowie ein drittes RC-Glied R 7, C 9, das über den als Impedanzwandler dienenden Transistor T 3 angeschlossen ist. Dadurch erhält das Filter einen niedrigen Ausgangswiderstand.

Das Zwischenfrequenzsignal muß zur Ansteuerung des Diskriminators in eine Rechteckspannung umgeformt werden. Die gleichstromgekoppelten Transistoren T 4, T 5 und T 6 bilden den hierzu erforderlichen Verstärker. Das Rechtecksignal entsteht dabei aus dem sinusför-



Rechts: Bild 2. Schaltbild eines Ton-Zf-Verstärkers mit der integrierten Schaltung TAA 710

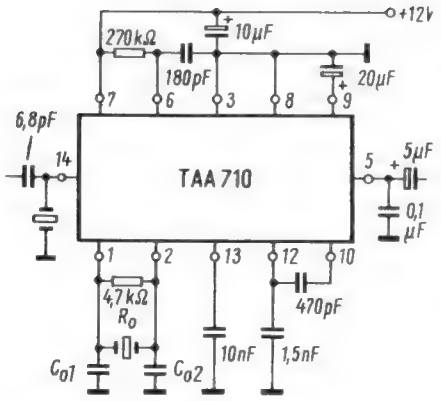


Bild 3. Ton-Zf-Verstärker mit Keramikfiltern

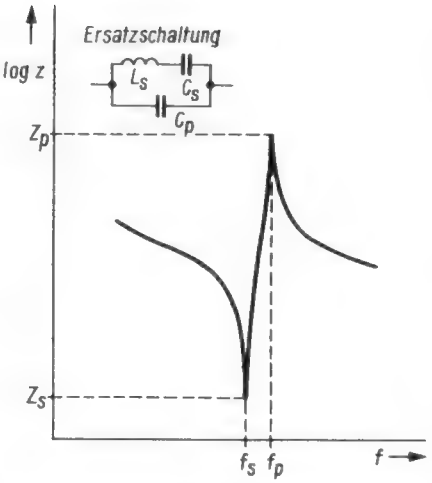


Bild 4. Prinzipieller Scheinwiderstandsverlauf von zweipoligen Keramikfiltern

migen Eingangssignal durch Übersteuerung der Transistoren T 5 und T 6. Der Transistor T 7 wird als Emitterfolger betrieben und ergibt einen niedrigen Ausgangswiderstand des Verstärkers. Die Widerstände R 12, R 14 und R 16 dienen zur gleich- und wechselstrommäßigen Gegenkopplung; dadurch bleiben die Eigenschaften des Verstärkers weitgehend unabhängig sowohl von Parameterstreuungen der Transistoren als auch von Betriebsspannungs- und Temperaturschwankungen.

Der Gegenkopplungskondensator C 12 in der ersten Verstärkerstufe erniedrigt die Grenzfrequenz des Verstärkers und ergänzt dadurch die Wirkung des Tiefpaßfilters. Der Teilerwiderstand R 17 begrenzt die Ausgangsspannung des Verstärkers soweit, daß die zulässige Sperrspannung des Ladekondensators C 13 nicht überschritten wird. Der Kondensator C 13 ist der wesentliche Teil des Diskriminators. Er wird durch die Rechteckausgangsspannung des Verstärkers periodisch über die Diode D 4 aufgeladen und über die Emitterstrecke des Transistors T 8 entladen. Die Integration der dadurch hervorgerufenen Kollektorstromimpulse ergibt an Punkt 6 eine Ausgangsspannung, die in weitem Bereich linear von der Frequenz abhängt. Durch das Integrierglied R 20, C 14 ergibt sich gleich die erforderliche Deemphasis-Zeitkonstante. Vom Diskriminator gelangt das demodulierte Nf-Signal über einen dreistufigen Impedanzwandler an den Anschluß 5.

Wie Bild 2 zeigt, benötigt die Schaltung TAA 710 nur wenig externe Bauelemente. Der Abgleich der beiden Resonanzkreise läßt sich in besonders einfacher Weise durchführen. Die Oszillatorfrequenz von 5,7 MHz wird mit der Oszillatorspule eingestellt, indem man bei einem 5,5-MHz-Eingangssignal den Spulenkern soweit hineindreht, daß die Zwischenfrequenz 200 kHz beträgt. Dies kann man mit Hilfe eines an Punkt 6 angeschlossenen Frequenzmessers oder Oszillografen kontrollieren. Der anschließende Abgleich des Eingangskreises wird mit einem rein amplitudenmodulierten 5,5-MHz-Eingangssignal von 1 mV durchgeführt. Dabei muß der Kern der Spule L 1 so eingestellt werden, daß die Nf-Ausgangsspannung minimal wird.

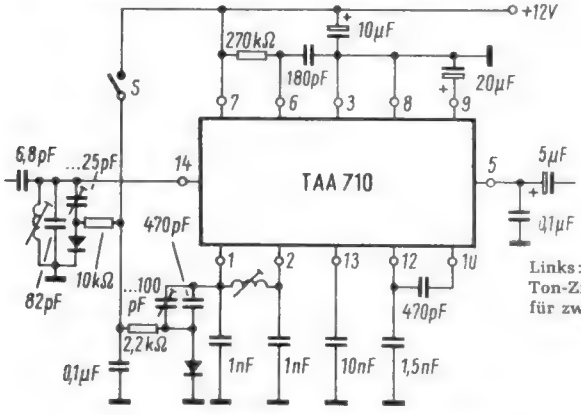
Schaltungsvarianten

Der beschriebene Ton-Zf-Baustein läßt sich durch Variation der extern zuzuschaltenden Bauelemente den verschiedenen Anforderungen anpassen.

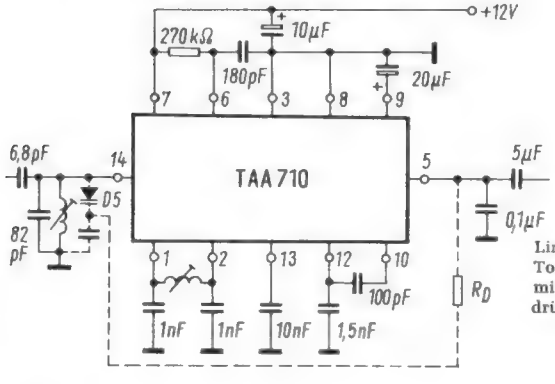
Ton-Zf-Verstärker mit Keramikfiltern

Der Schaltungsaufbau kann vereinfacht und der Abgleich eingespart werden, wenn anstelle der LC-Resonanzkreise piezoelektrische Keramikfilter verwendet werden. *Bild 3* zeigt einen Schaltungsentwurf mit zweipoligen Keramikfiltern, deren prinzipieller Scheinwiderstandsverlauf in *Bild 4* dargestellt ist [4]. Hierbei wird die Parallelresonanzfrequenz f_p ausgenutzt.

Für den Oszillatorkreis benötigt man ein Filter, dessen Parallelresonanzfrequenz oberhalb der gewünschten Oszillatorfrequenz liegt, da sich die Parallelresonanzfrequenz f_p durch die parallel liegenden Kondensatoren C_{01} und C_{02} zu niedrigerer Frequenz verschiebt. Der Widerstand R_0 muß dem Keramikfilter parallelgeschaltet werden, da ein Gleichstromweg für die Arbeitspunkteinstellung des Oszillatortransistors notwendig ist.



Links: Bild 5. Ton-Zf-Verstärker für zwei Normen



Links: Bild 6. Ton-Zf-Verstärker mit Rauschunterdrückungsschaltung

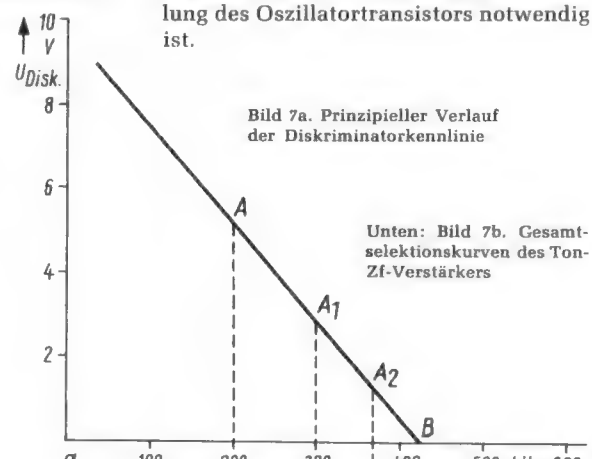
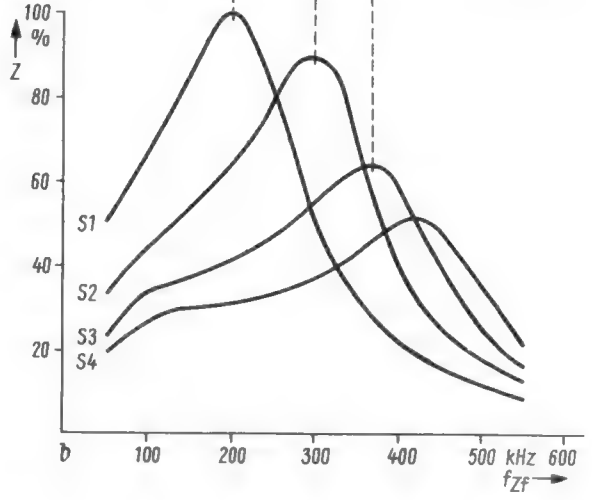


Bild 7a. Prinzipieller Verlauf der Diskriminatorkennlinie

Unten: Bild 7b. Gesamtselektionskurven des Ton-Zf-Verstärkers



Als Eingangskreis ist ein Filter erforderlich, dessen Parallelresonanzfrequenz f_p der Frequenz des Intercarriersignals entspricht.

Ton-Zf-Verstärker für zwei Normen

Mit der Schaltung TAA 710 lassen sich Ton-Zf-Verstärker aufbauen, die sehr einfach auf verschiedene Fernsehnormen umschaltbar sind. *Bild 5* zeigt als Beispiel einen Ton-Zf-Verstärker, der für Intercarriersignale von 5,5 MHz und 6 MHz ausgelegt ist. Vorkreis und Oszillatorkreis werden zunächst auf die höhere Frequenz abgeglichen. Danach lassen sie sich durch Zuschalten von Parallelkapazitäten auf die niedrigere Frequenz abstimmen. Die Parallelkapazitäten könnten grundsätzlich durch mechanische Schalter zugeschaltet werden. Allerdings führt dann die notwendige räumliche Nähe von Schwingkreisen und Schaltern zu konstruktiven Schwierigkeiten. Aus diesem Grund werden in der Schaltung nach Bild 5 Schalterdioden verwendet [5]. Der mechanische Schalter S kann dabei beliebig weit von dem Ton-Zf-Verstärker entfernt sein, da er nur zum Schalten der Diodengleichspannung dient.

Ton-Zf-Verstärker mit Rauschunterdrückung

Mit Hilfe der in *Bild 6* gestrichelt dargestellten Schaltungsergänzung ist es möglich, das beim Durchstimmen des Empfängers oder beim Senderausfall normalerweise auftretende Rauschen zu unterdrücken. Die Ausgangsgleichspannung wird über den Widerstand R_D der Kapazitätsdiode D 5 im Vorkreis zugeführt; sie ist daher mitbestimmend für dessen Resonanzfrequenz. Entsprechend der Diskriminatorkennlinie *(Bild 7a)* hängt die Ausgangsgleichspannung von der Zwischenfrequenz f_{Zf} ab, die gleich der Differenz zwischen der Oszillatorfrequenz und der Frequenz des Eingangssignales ist. Bei einer breitbandigen Eingangsrauschspannung wird durch die Resonanzfrequenz des Vorkreises der die Zwischenfrequenz bildende Frequenzanteil mitbestimmt. Da andererseits die Zwischenfrequenz – wie erwähnt – die Ausgangsgleichspannung bestimmt, ist somit ein Regelkreis geschaffen, mit dem man die Rauschunterdrückung erreicht.

Im normalen Betriebsfall ist der Arbeitspunkt A eingestellt, die Zwischenfrequenz beträgt 200 kHz. Erscheint jedoch als Eingangsspannung ein Rauschspektrum, so verschiebt sich der Arbeitspunkt nach B, das heißt, am Diskriminatorausgang liegt Nullpotential, und der Impedanzwandler wird gesperrt.

Zur Erklärung dieser Arbeitspunktverschiebung ist in Bild 7*b* die Gesamtselektionskurve S 1 der IS TAA 710 dargestellt, die aus der Resonanzfrequenz des Vorkreises und der Grenzfrequenz der z. T. mitintegrierten RC-Glieder resultiert. Diese Selektionskurve ergibt sich bei der Schaltungsdimensionierung nach Bild 2. Demgegenüber ist die Schaltung von Bild 6 durch die Wahl einer kleineren Kapazität für C 10 (Bild 2) und durch eine geringfügige Verstimmung des Eingangskreises so ausgelegt, daß die Mittenfrequenz der Durchlaßkurve zu einem höheren Wert verschoben ist (Kurve S 2 in Bild 7b).

Gelangt nun lediglich ein Rauschspektrum auf den Eingang, so wird aus ihm die Frequenz, die dem Scheitelpunkt der Kurve S 2 entspricht, bevorzugt verstärkt, so daß sich der Arbeitspunkt A 1 der Diskriminatorkennlinie einstellt. Die absinkende Gleichspannung steuert über die Kapazitätsdiode im Eingangskreis dessen Resonanzfrequenz so, daß sich die Gesamtdurchlaßkurve in Richtung S 3 verschiebt. Schließlich wird durch diese Regelwirkung die Ausgangsgleichspannung zu Null und damit jedes Nf-Signal unterdrückt. Bei Rückkehr des Intercarriersignals stellt sich augenblicklich der normale Arbeitspunkt A wieder ein.

In der Praxis ist ein relativ einfacher Abgleich der Schaltung möglich. Dazu stimmt man zunächst den Vorkreis wie bereits beschrieben auf maximale AM-Unterdrückung ab. Danach führt man dem Eingang ein Rauschsignal zu, das Frequenzanteile von 5 MHz bis 6 MHz mit annähernd gleicher Amplitude enthalten muß, und vergrößert die Induktivität der Vorkreisspule so lange, bis das Nf-Signal an Anschluß 5 zu Null geworden ist.

Literatur

[1] *Gaßmann, G. G.*: Ein neues Empfangsprinzip für FM-Empfänger mit integrierter Schaltung. Radio Mentor Electronic 1966, Nr. 6, Seite 512.

[2] *Mosel, H.*: Integrierbarer Ton-Zf-Teil eines Fernsehempfängers. Funktechnik 1966, Nr. 19, Seite 680.

[3] *Keller, H.; Paulin, R.; Dietrich, O.*: Ein monolithisch integrierter Ton-Zf-Verstärker für Fernseher. Radio Mentor Electronic 1969, Nr. 1, Seite 35, bzw. Technische Information Halbleiterbauelemente der Firma Intermetall. Best.-Nr. 6200–36–1 D.

[4] *Keller, H.*: Eigenschaften und Anwendungen piezoelektrischer Keramikfilter. Radio Mentor Electronic 1962, Nr. 4, Seite 293.

[5] *Pruin, W.; Swamy, A.*: Schalterdiode BA 143 für die Bereichsumschaltung in Fernseh- und Rundfunkempfängern. Funktechnik 1969, Nr. 1, Seite 11, bzw. Technische Information Halbleiterbauelemente der Firma Intermetall, Best.-Nr. 6200-55-1 D.

[6] FM-Schaltungen ohne LC-Glieder (nach einem Vortrag von G. G. Gaßmann). FUNKSCHAU 1968, Heft 11, Seite 340.

Neue parametrische Verstärker für Goonhilly

Parametrische Verstärker von Mullard verstärken die sehr schwachen Fernseh- und Telefonsignale, die von der „Satellite Communications Earth Station" der englischen Post in Goonhilly Down, Cornwall, über Satelliten aus Japan und Australien empfangen werden.

Die Verstärker befinden sich in der technisch verbesserten Goonhilly-1-Anlage, die neben der alten Anlage (Goonhilly 2) errichtet wurde. Die alte Anlage empfängt und sendet Signale über Satelliten von und nach Nord- und Südamerika. Eine der wichtigsten Verbesserungen bei Goonhilly 1 ist die Umstellung von Schmalband- auf Breitbandbetrieb, so daß gleichzeitig Fernsehsendungen und Hunderte von Telefongesprächen empfangen und gesendet werden können. Goonhilly 1 in ihrer neuen Form wurde offiziell am 6. August 1969 in Betrieb genommen. Die Anlage wurde aber bereits benützt zum Empfang der von Apollo 11 gesendeten Fernsehbilder, mit Hilfe von Satelliten über dem Indischen und dem Stillen Ozean sowie für Telefongespräche.

Zwei parametrische Verstärker wurden in Goonhilly eingebaut: Der eine ist für den Dauerbetrieb vorgesehen, der andere als Reserve. Sie wurden von Wissenschaftlern der Mullard Research Laboratories und des Werkes Mullard Mitcham entwickelt und gebaut; sie arbeiten breitbandig im Frequenzbereich von 3,7 bis 4,2 GHz.

Da sie in der Lage sind, Signale ohne nennenswerte Erhöhung des Rauschpegels zu verstärken, tragen diese Geräte dazu bei, daß die Leistung des Satellitensenders – und damit die Nutzlast der Rakete, die den Satelliten in seine Umlaufbahn bringt – international vereinbarte Grenzen nicht zu überschreiten braucht. Die parametrischen Verstärker haben eine größere Bandbreite als der Maser von Mullard, der ursprünglich zur Verstärkung schwacher, in Goonhilly empfangener Signale diente.

Versuche haben gezeigt, daß 30 dB Leistungsverstärkung bei einer Bandbreite von 500 MHz und einer Rauschtemperatur von 20 °K erreichbar sind. Erwartungsgemäß dürfte das Signal am Eingang des parametrischen Verstärkers in der Größenordnung von 10^{-12} W oder noch weniger liegen. Konventionelle Röhrenschaltungen würden bei der Verstärkung eines so schwachen Signals einen unzulässigen Rauschpegel erzeugen. Der parametrische Verstärker hingegen verhält sich wie ein praktisch rauschfreier Verstärker, da für seinen Betrieb keine Elektronenemission im Vakuum erforderlich ist.

Bei einem parametrischen Verstärker wird die Leistung mit einer „Pump"-Frequenz, die höher ist als die des zu verstärkenden Signals, einer Kapazitätsvariationsdiode zugeführt, die Teil eines Resonanzkreises mit der Signalfrequenz ist. Die Leistung wird vom Hochfrequenzkreis auf die Signalfrequenz transformiert und dann verstärkt. Ein Zirkulator trennt das Ausgangs- vom Eingangssignal.

Die parametrischen Verstärker sind in einer Zelle untergebracht, die unmittelbar hinter dem Antennenreflektor montiert ist.

Direktanzeigendes Kapazitätsmeßgerät

Direktanzeigende Kapazitätsmeßgeräte haben vielfach recht einfache Schaltungen, jedoch ist der Aufwand, bedingt durch teure Meßinstrumente, relativ hoch. Der Praktiker wird daher diese Anschaffung scheuen und lieber nach einem Weg suchen, wie er sein Vielfachinstrument auch zur Kapazitätsmessung heranziehen kann, sofern es nicht bereits dafür vorgesehen ist. Im folgenden wird ein billiges Zusatzgerät für das Vielfachinstrument beschrieben, das die Messung von Kapazitätswerten von 1 pF bis 1 nF ermöglicht. Zur Anzeige dient die vorhandene Ohmskala des Meßgerätes.

Der Einteilung der Widerstandsskala liegt folgendes Prinzip zugrunde *(Bild 1)*: Die eingebaute Batterie mit der Spannung U treibt den Strom I_x durch die Reihenschaltung von R_x und dem eingebauten Widerstand R_v. R_v ist so gewählt, daß bei $R_x = 0$ der Zeiger auf Vollausschlag steht. Dieser Zeigerstellung wird der Ohmwert 0 zugeordnet. Wenn $R_x = R_v$ ist, liegt der doppelte Widerstand im Stromkreis, so daß der Zeigerausschlag auf die Hälfte zurückgeht. Der Skalenmitte ist deshalb der Ohmwert von R_v zugeordnet. Der Meßstrom I_x folgt also dem Gesetz:

$$I_x = I_0 \frac{R_v}{R_v + R_x} \quad (1) \quad \text{mit } I_0 = \frac{U}{R_v}$$

Bei der Kapazitätsmessung wird nicht der Strom durch den unbekannten Widerstand R_x, sondern der Spannungsabfall U_x an dem unbekannten Kondensator C_x angezeigt. Nach *Bild 2* stellt C_x mit einem vorgegebenen Kondensator C_v einen Spannungsteiler dar. Sind die Meßklemmen offen, also bei $C_x = 0$, liegt die gesamte Hf-Speisespannung am Voltmeter, so daß der Zeiger auf Vollausschlag steht. Dieser Stellung kann der Kapazitätswert 0 zugeordnet werden. Bei $C_x = C_v$ wird die Spannung genau auf den halben Wert geteilt. Deshalb kann man der Skalenmitte den Kapazitätswert von C_v zuordnen. Man erkennt somit die Analogie zwischen der Widerstands- und der Kapazitätsanzeige. Für die Spannung U_x gilt:

$$U_x = U_0 \frac{1/j\omega C_x}{1/j\omega C_v + 1/j\omega C_x}$$

$$U_x = U_0 \frac{C_v}{C_v + C_x} \quad (2)$$

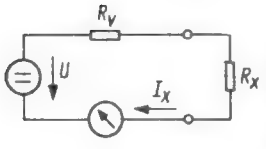


Bild 1. Prinzip der Widerstandsmessung in einem Vielfachinstrument

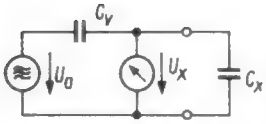


Bild 2. Prinzip einer Kapazitätsmessung

Die Gleichungen 1 und 2 haben dieselbe Form. Daher kann man für beide Messungen auch dieselbe Skalenteilung verwenden.

Zu beachten ist jedoch, daß das Voltmeter den kapazitiven Spannungsteiler nicht unzulässig belastet, weil sonst Gleichung 2 nicht mehr gilt. Aus diesem Grunde müssen einerseits das Voltmeter hochohmig, möglichst 20 kΩ/V oder besser, und andererseits die Admittanzen der Kondensatoren niederohmig sein. Diese Forderung muß bei kleinen Kapazitätswerten von C_v mit einer entsprechend hohen Frequenz der Speisespannung U_0 erfüllt werden. In dem Schaltungsvorschlag nach *Bild 3* wird eine Oszillatorfrequenz von 1 MHz verwendet.

Die Hf-Spannung soll möglichst hoch sein, um einmal die Germaniumdiode D auch bei großen Teilerverhältnissen ($C_x \gg C_v$, U_x klein) noch im linearen Teil ihrer Kennlinie zu betreiben und um zum anderen den Widerstand R möglichst groß auslegen zu können. Die Betriebsgleichspannung muß dementsprechend hoch sein.

Die Diode ist das einzige hochwertige Bauelement der Schaltung. Hierfür werden niedriger Durchlaß- und sehr hoher Sperrwiderstand, niedrige Durchlaßspannung und geringe Eigenkapazität gefordert. An alle anderen Bauteile werden keine besonderen Anforderungen gestellt. Der Aufwand für dieses Gerät wird noch erheblich verringert, wenn man eine veränderbare Spannungsquelle besitzt. Dann läßt sich das Potentiometer P einsparen.

Die Schaltung kann in einem Blechkästchen mit einem Rauminhalt von weniger als 100 ccm untergebracht werden. Die Spule L besteht aus 50 Windungen Hf-Litze auf einem Wickelkörper von 5 mm Durchmesser. Beim Aufbau achte man darauf, daß der Schalter S, die Hochfrequenz führende Klemme für C_x und die Gleichrichteranordnung möglichst geringe Schaltkapazitäten aufweisen. Davon hängt es ab, wie klein der Kondensator C_v gewählt werden kann. Dieser Kondensator, der als Trimmer auszuführen ist, muß nämlich um den Wert der parasitären Kapazitäten verkleinert werden. In *Bild 4* sind diese als C_p eingezeichnet. Durch Umrechnen läßt sich die Schaltung nach Bild 4 in eine Ersatzschaltung nach *Bild 5* überführen, wie wir sie von Bild 2 her, jedoch mit leicht abgewandelten Bezeichnungen, kennen. Es gelten dann die Beziehungen:

$$C_v^* = C_v + C_p \quad (3)$$

$$U_0^* = U_0 \frac{C_v}{C_v + C_p} \quad (4)$$

$$U_x = \frac{C_v^*}{C_v^* + C_x} \quad (5)$$

Nun ist der Kapazitätswert C_v^* derjenige, der in Skalenmitte unseres Vielfachinstrumentes angezeigt werden soll. Für die Messung kleiner Kapazitäten ist deshalb eine kleine Kapazität C_v^* zu wählen. Nach Gleichung 3 wird C_v noch kleiner, so daß wegen Gleichung 4 die Oszillatorspannung U_0 entsprechend hoch sein muß, damit die Spannung U_0^* noch für den Vollausschlag des Meßinstrumentes ausreicht. Da die Hf-Spannung nach oben begrenzt ist, soll C_v^* nicht kleiner als 20 pF sein. Andererseits soll die Kapazität C_v nicht zu groß werden, damit das LC-Verhältnis des Oszillatorkreises nicht zu sehr verändert wird. Die Hf-Speisespannung U_0 ist dann nicht mehr unabhängig von der Kapazität C_x.

Die Eichung ist in folgenden Schritten durchzuführen:

1. Entscheiden, welcher Kapazitätswert in Skalenmitte angezeigt werden soll. Am günstigsten ist eine Zehnerpotenz des an dieser Stelle verzeichneten Widerstandswertes.

2. Einbau eines Trimmers mit ausreichendem Kapazitätsbereich.

3. Bei $C_x = 0$ den Zeiger mit dem Potentiometer P auf Endausschlag bringen.

4. Anschließen eines bekannten Festkondensators mit kleiner Toleranz (z. B. 1 %).

5. Trimmer so verstellen, bis der Wert des Eichkondensators angezeigt wird.

Die Schritte 3 bis 5 sind nun so lange zu wiederholen, bis weder der Trimmer noch das Potentiometer verstellt zu werden brauchen. Für weitere Meßbereiche beginnt man jeweils wieder mit Schritt 1. Nach der Eichung dient das Potentiometer nur noch zum Justieren des Nullpunktes vor der Inbetriebnahme des Gerätes.

Lutz Bergmann

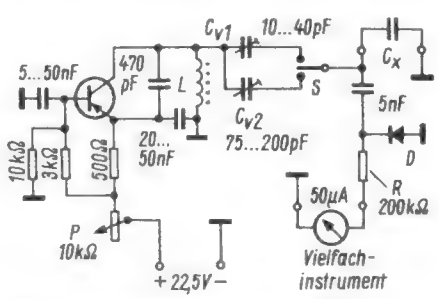


Bild 3. Schaltung des Zusatzgerätes

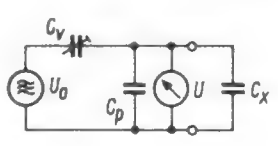


Bild 4. Einfluß der Schaltkapazitäten C_p auf das Meßprinzip nach Bild 2

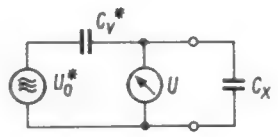


Bild 5. Ersatzschaltung der Schaltung nach Bild 4

...sechs fünf vier Dry, VARTA Super Dry. Der gute Start für noch bessere Umsätze.

VARTA Super Dry. Kennlinie Gold. Das ist die Batterie, die hält nicht mehr aus und leistet mehr. Und sie hält, was sie verspricht, weil sie mit Doppelschutz kommissioniert wurde.
Der Innenschutz, die Zink-Chlorid-Technik, hindert die flüssigen Reaktionsteile im Inneren der Zelle. Außenschutz, ein Stahlmantel mit Spezialbeschichtung schützt die Batterie von außen wirkungsvoll ab.

So viele Vorteile lassen sich gut verkaufen. Andere tun das schon mit viel Erfolg. Und mal ehrlich, erst so eine Batterie wie die VARTA Super Dry macht doch Ihr Sortiment zu einer runden Sache.

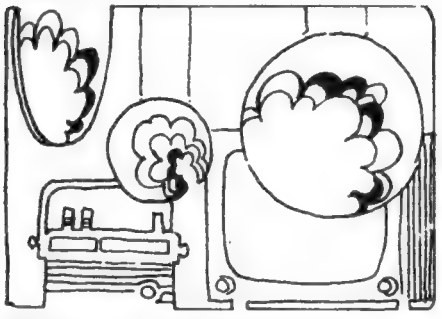
VARTA. Symbol für netzunabhängigen Strom.

VARTA

Jetzt bis 15. DEZEMBER*

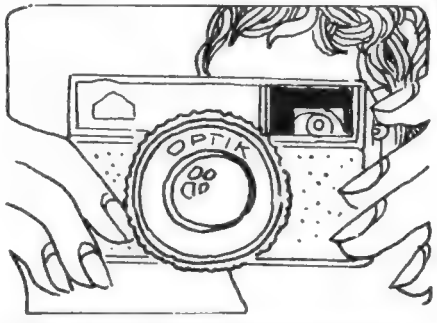
immer mehr wollen mitmachen – wollen gewinnen mit Loewe Opta. Sie wissen doch – Sie können mit Ihrer Frau einen Wochenendausflug per Flugzeug gewinnen:

Nach London, Paris, Rom, Zürich, Wien, Brüssel, Kopenhagen, Stockholm, Madrid oder Berlin.



Sie sind 3 Tage unterwegs. Sie fliegen mit einem Linien-Jet. Sie können reisen, wann und in welche der genannten Städte Sie wollen. Wir übernehmen den Flug, die Übernachtungen mit Frühstück in einem first-class-Hotel, wie z. B. Hilton, London. Und Sie erhalten dazu 1 000,– DM für den Einkaufsbummel.

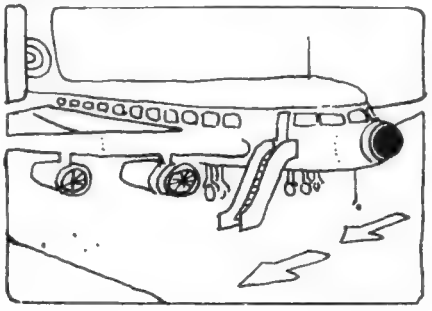
Das müssen Sie dafür tun: Dekorieren Sie Ihr Schaufenster oder einen Teil davon mit unserem neuen Loewe-Set. Das ist eine ungewöhnliche und außerordentlich wirksame Display-Kombination. Ohne großen Zeitaufwand können Sie diese Dekoration selbst ganz nach Ihrem Geschmack anbringen. Wenn Sie mitmachen wollen, füllen Sie bitte den anhängenden Coupon aus und schikken Sie uns diesen auf einer Postkarte.
Sie erhalten dann eine kleine, handliche Kamera, mit der Sie ein Bild Ihres Loewe-Fensters knipsen sollen. Nur als Beweis, daß Sie dekoriert haben.



Die Kassette mit dem belichteten Film schicken Sie an Loewe Opta. Damit kommen Sie in die Ausspielung der Hauptpreise. Die Kamera können Sie behalten (oder Ihren Kindern damit eine Freude machen).

10 glückliche Paare fliegen zum Wochenendbummel in eine europäische Großstadt ihrer Wahl!

Viel Vergnügen und gute Reise!



Ausschneiden und einsenden

An der
Loewe Schaufenster-verlosung

nehme ich teil und bitte um Übersendung des neuen Loewe Opta-Dekorations-Sets zum Selbstdekorieren und der kostenlosen Kamera mit Film!
Ich werde den belichteten Kassettenfilm an Loewe Opta, Werbeabteilung, 8640 Kronach, einsenden!

Firmenstempel und Anschrift

LOEWE OPTA

Heinz Bochum
Rudolf Dögl

Fehler-Simulator-Anlage hilft bei Farbfernseh-Lehrgängen

In der FUNKSCHAU 1969, Heft 3, Seite 75 und Titelbild, wurde zum Thema Farbfernseh-Service-Ausbildung ein „Farbfernseh-Trainer" vorgestellt. Der folgende Beitrag beschäftigt sich mit einer interessanten Variation solcher Schulungseinrichtungen.

Vor der offiziellen Einführung des Farbfernsehens gab es sowohl auf seiten des Fachhandels als auch auf seiten der Industrie eine gewisse Unsicherheit: Es war die Frage, ob man servicemäßig das „Novum Farbe" sofort und mit den für Kunden, Handel und Industrie gewohnten Schwarzweiß-Gepflogenheiten bewältigen konnte. Derartige Gedanken waren bei den meisten Herstellern die Grundlage für den Entschluß, intensiv und langanhaltend Farbfernseh-Lehrgänge durchzuführen. So nahm dann auch bei den Industrie-Service-Lehrgängen im Zentral-Kundendienst der Grundig-Werke in den letzten drei Jahren das Thema Farbfernsehen einen bevorzugten Platz ein. Das wird eine angemessene Zeitlang so bleiben.

Im Theorie-Schulungsraum befindet sich eine Farbfernseh-Fehlerdemonstrationsanlage *(Bild 1)*, die einen bewußt gewählten Kompromiß darstellt zwischen einer automatischen, über Umschaltrelais ferngesteuerten Anlage einerseits und reiner „Kreidephysik" an der Tafel ohne jegliche praktische Beispiele andererseits. Der Simulator wird nur stationär benutzt.

Die Verfasser sind Mitarbeiter des Zentral-Kundendienstes der Grundig-Werke.

Auf einem Gestell befinden sich neben einer Reihe von Meßgeräten mehrere Farbfernsehgeräte, die den bisher bei Grundig erschienenen Empfänger-Grundtypen entsprechen. Anstelle einer Relaissteuerung sind unmittelbar am Chassis eines jeden Gerätes Montagebleche mit jeweils etwa 50 Schaltern angebracht *(Bild 2)*. Jeder Schalter ermöglicht zwei Fehlerdemonstrationen. Dadurch konnte die Verbindung von den Schaltern zu den interessierenden Chassispunkten, Bauteilen und Stufen kapazitäts- und induktivitätsarm gehalten werden. Das Ergebnis ist eine umfangreiche Fehlerdemonstrationsmöglichkeit. Sie erstreckt sich über die ganze Schaltung, vom Tuner bis zur Farbbildröhre, vom Netzteil über die Kippstufen bis zur Konvergenz und natürlich bei allen Stufen des Farbnutzsignals sowie der Farbhilfssignalstufen. Die Fehler sind so gewählt, daß der Empfänger nach dem Rückschalten wieder einwandfrei arbeitet. Ferner werden alle Abgleicharbeiten und Reaktionen sowohl im Farbbild als auch über Oszillogramm-Monitoren vorgeführt.

In *Bild 3* ist die Anlage schematisch dargestellt. Vier ständig eingeschaltete Digitalvoltmeter DV 33 A bieten durch ihre Leuchtziffernanzeige den Vorteil, daß auch im verdunkelten Raum Spannungsreaktionen erkennbar sind. Ein Digitalvoltmeter bleibt jeweils konstant an der Regelspannung beziehungsweise an einer zentralen Netzteilspannung eines jeden Gerätes angeschlossen. Verschiedene Fehler ergeben eine typische Reaktion bei den genannten Meßwerten. Weitere Digitalvoltmeter dienen für die im Zusammenhang mit der gezeigten Fehlersuchmethode erforderlichen Spannungsmessungen.

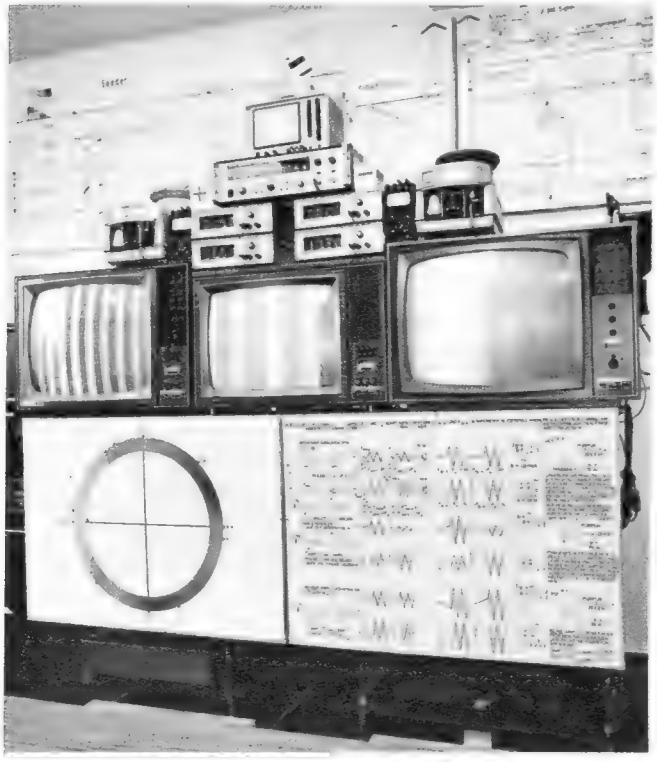


Bild 1. Die Fehlersimulator-Anlage. Ausrüstung (meist Grundig-Meßgeräte): Digital-Voltmeter DV 33 A, Universal-Frequenzzähler UZ 83 (0 bis 50 MHz), Strahlstrom-Meßgeräte, Hochspannungs-Meßgeräte (bis 40 kV, mit Leuchtwert-Anzeige), Universal-Meßgerät UV 4, Farbbalken-Generatoren FG 4, FG 5 und FG 21, drei präparierte Farbfernsehempfänger

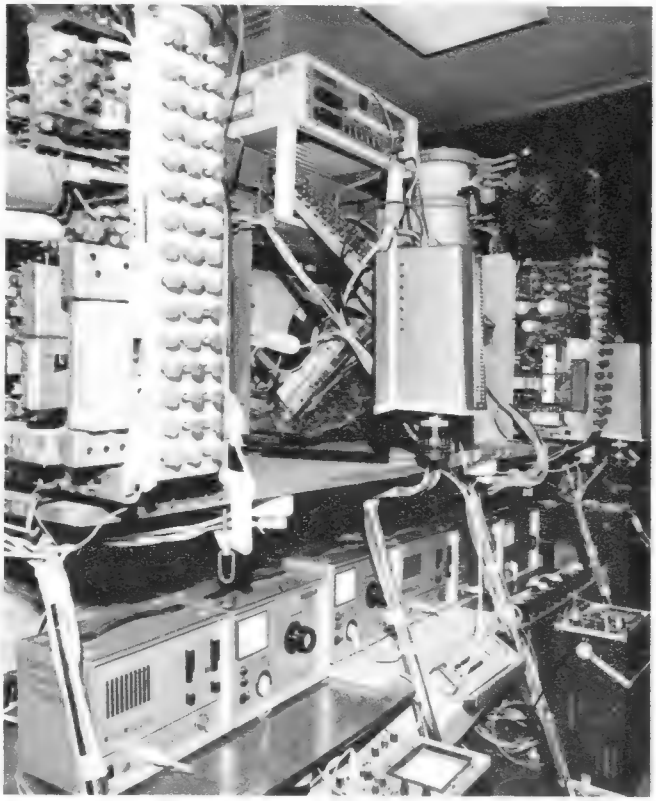


Bild 2. Teilansicht der Rückseite der Fehlersimulator-Anlage mit zwei Zweikanal-Breitband-Oszillografen MO 10/13, darüber jeweils ein „Fernauge" und die mit Schaltern präparierten Fernsehempfänger

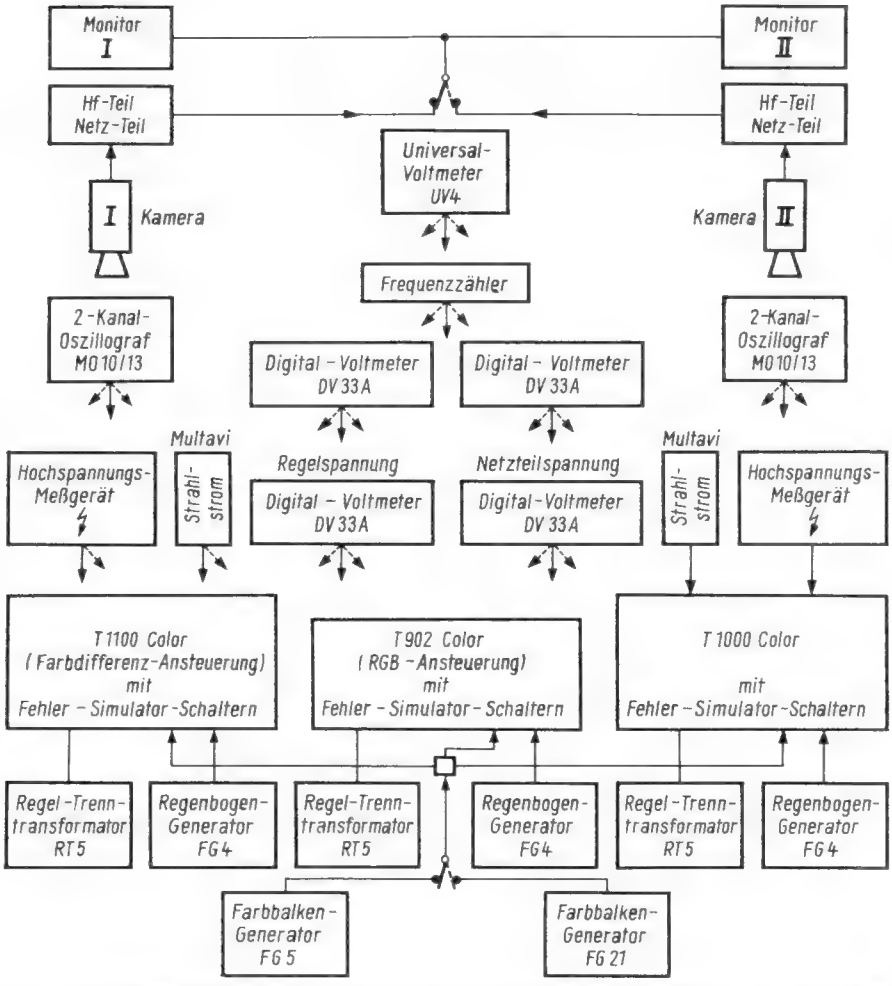


Bild 3. Blockschaltbild der Farbfernseh-Fehlersimulator Anlage mit drei Farbfernsehempfängern T 902 Color, T 1000 Color und T 1100 Color

Mit einem Universalzähler können – deutlich erkennbar – Frequenzen, zum Beispiel die des Farbhilfsträgers, vorgemessen werden. Weiterhin sind statische Hochspannungsmeßgeräte (bis 50 kV) mit einer auch im abgedunkelten Raum sichtbaren Lichtmarkenanzeige vorhanden. Die Belastung der Hochspannungsquellen durch diese Meßgeräte ist praktisch Null. Bei einigen Gerätetypen ist die genaue Einstellung der Hochspannung und deren Stabilisierung sehr wichtig. Außerdem lassen sich bei bestimmten Fehlern Rückwirkungen auf die Hochspannung sofort demonstrieren. In den Strahlstromwegen sind niederohmige Strommeßgeräte eingeschaltet.

Bild 4. Teilansicht des Praxisraumes, an dessen Plätzen ein zentral eingespeistes Farbbalken- bzw. Treppenbalkensignal zur Verfügung steht. Hier werden unter anderem Breitband-Oszillografen, Digital-Voltmeter, Wobbler, Universal-Voltmeter und Farbsignal-Generatoren FG 4 benutzt.

Als Farbsignalquellen stehen hochfrequenz- und videomäßig zur Verfügung: Regenbogengeneratoren FG 4 mit und ohne Dunkelbalkentastung, Farbbalkengeneratoren (Treppenbalkenfolge) FG 21 und FG 5, Sender-Schwarzweiß- und Farbsignal.

Alle Oszillogramme werden durch Fernsehkameras, Typ „Grundig Fernauge", von zwei Breitband-Zweikanaloszillografen auf für alle gut sichtbaren Monitoren übertragen und dabei die Versionen Einstrahl-, Zweistrahl- und XY-Betrieb gezeigt. Der Assistent, der die Oszillogrammübertragung überwacht, bedient nebenbei die entsprechenden Fehlerschalter. Hierdurch steht der vortragende Hauptreferent stets mit dem Gesicht zu seinen Zuhörern vor der Anlage, so daß der wichtige persönliche Kontakt mit den Lehrgangsteilnehmern ständig aufrechterhalten bleibt. Er braucht selbst keinerlei Schalter und dergleichen zu bedienen. Fragen und diskussionswürdige Einwände werden sofort an der Tafel und unter Zuhilfenahme entsprechender Demonstrationseinrichtungen behandelt.

Im Laufe des Vortrages werden bei der Anwendung des Fehlersimulators zwei Wege gewählt: zunächst Vorführung entsprechender Fehler und Diskussion nach der Devise: „Wie würden Sie hier vorgehen?". Anschließend wird die optimale Suchmethode unabhängig von den Diskussionsvorschlägen erläutert. Zur Abwechslung wird vor dem Einschalten des Fehlers aus der vorliegenden Schaltung heraus nach dem Motto „Was würde passieren, wenn?" diskutiert und dann der Fehler wirklich eingeschaltet. Auf ein Aufleuchten vom Lämpchen pro Fehler in einem Schaltbild wurde bewußt verzichtet, weil eine solche „Überperfektion" echtes Mitdenken von seiten der Teilnehmer gefährden könnte und die Diskussion vorwegnehmen würde.

Nachmittags haben die Lehrgangsteilnehmer die Möglichkeit, in einem anderen, ausschließlich nach Praxisgesichtspunkten installierten Raum einen Teil der erworbenen Kenntnisse bei der Fehlersuche anzuwenden *(Bild 4)*. Die Geräte, an denen pro Nachmittag bis maximal sechs Fehler gesucht werden können, sind derart präpariert, daß alle eingebauten Fehler zwar extrem verborgen, aber dennoch steckbar sind. Hierdurch werden die Teilnehmer – ohne voreilige Benutzung eines Lötkolbens – angehalten, die Fehler ausnahmslos durch Messen und Denken zu finden. Anschließend werden die Fehler, beziehungsweise deren günstige Auffindungsmöglichkeiten, von den Referenten nochmals besprochen.

Sylvania fertigt Farbbildröhren in Belgien

Auf wenigen Gebieten der Elektronik ist der internationale Konkurrenzkampf so hart wie bei Farbbildröhren. Die größten Elektronik-Weltkonzerne mit Milliarden-Umsätzen stehen sich hier gegenüber und bemühen sich um einen Anteil am zukunftsträchtigen Geschäft. Dieser Bericht entstand nach einem Besuch des Sylvania-Farbbildröhrenwerkes in Tienen/Belgien.

Als die Kapitalmehrheit der Saba-Werke in Villingen aus Familienbesitz in die Hände der General Telephone & Electronics (GT & E) überging, war eigentlich nur den Kennern des internationalen Marktes dieses sehr große Unternehmen voll geläufig. Viel bekannter hingegen ist der Markenname Sylvania. Eine Firma dieses Namens, der auf den Sektoren Leuchtstofflampen und Blitzwürfel hierzulande ein Begriff ist, betreibt u. a. die Sylvania Vakuumtechnik GmbH, Erlangen, und die Sylvania Lichttechnik und Elektronik GmbH in Hannover. Sylvania Electric Products Inc. ist seit 1959 eine Tochtergesellschaft von GT & E.

Sylvania blickt auf eine lange Geschichte zurück; 1901 gründete Frank A. Poor eine Werkstatt zur Regenerierung ausgebrannter Glühlampen, woraus sich eine Glühlampenfertigung entwickelte, die 1910 von General Motors übernommen wurde und 1921 in den Besitz der General Electric (GE) überging. Ein Jahr später kauften einige leitende Angestellte von GE diese Abteilung und nannten sie Nilco Lamp Works. 1924 wurde von Nilco die Sylvania Products Co. für die Herstellung von Verstärkerröhren gegründet; der Name ist eine Abkürzung von Pennsylvania (ein Staat in den USA). 1930 betrug die Tagesfertigung 30 000 Röhren, 1931 fusionierten Nilco, Sylvania und Hygrade zu Hygrade Sylvania, man baute später Lock-in-Röhren und 1941 bereits die ersten Halbleiterdioden. 1948 wurde die erste Bildröhrenfabrik eröffnet, 1950 kam Sylvania mit Rundfunkempfängern heraus . . . usw.

Heute ist das Unternehmen in sechs „Operating Groups" eingeteilt und beschäftigt in 67 Fabriken und 38 Laboratorien etwa 40 000 Mitarbeiter. Die von *Gene K. Beare* von New York aus gesteuerte Aktivität betrifft Unterhaltungselektronik, Licht, Bildröhren, Elektronik für die Streitkräfte, Metalle und Chemikalien. Etwa 3000 Ingenieure und Wissenschaftler sind für Forschung und Produktentwicklung tätig.

Diese bedeutende Gruppe also ist Teil der General Telephone & Electronics, die in den USA und einigen anderen Ländern der Erde Telefonnetze mit etwa 9 Millionen Anschlüssen unterhält. Das ganze Imperium, insgesamt 60 Gesellschaften, ist ein 3-Milliarden-Dollar-Unternehmen (≈ 11 Milliarden DM).

Die internationalen Geschäfte wickelt GT & E über die General Telephone & Electronics International in New York ab. In Genf befindet sich die europäische Zentrale für Beleuchtungsprodukte; von dort werden die Sylvania Vakuumtechnik GmbH in Erlangen und sieben Verkaufszentralen gesteuert, auch besteht eine 50prozentige Beteiligung an einer italienischen Glühlampenfabrik. Der Unterhaltungselektronik-Sektor wird zur Zeit von Saba und der Compania General de Telefonica y Electronica S. A. in Spanien repräsentiert; Generalmanager dieses Zweiges wurde vor einiger Zeit Hermann Brunner-Schwer, Villingen. Eine europäische Zentrale, die auch die Interessen im Vorderen Orient und in Afrika koordiniert, ist in Zürich im Aufbau.

Sylvania in Belgien

GT & E International beschloß 1967, in Europa eine Fabrik für Farbbildröhren zu errichten. Die Wahl des Standortes fiel auf Tienen in Belgien, etwa 50 km östlich von Brüssel. Der belgische Staat steht internationalen Fabrikansiedlungen sehr positiv gegenüber, außerdem ist in Tienen die Arbeitskräftesituation günstig, denn sehr viele Einwohner dieser Mittelstadt pendelten täglich nach Brüssel. Sie sind daher froh, am Ort eine Dauerbeschäftigung zu finden. Das in Stahlfertigbauweise errichtete Werk enthält eine Farbbildröhrenfabrik und eine

Bild 1. Auf der grünen Wiese entstand diese Sieben-Millionen-Dollar-Farbbildröhrenfabrik von Sylvania

Bild 2. Systemeinschmelz-Karussell in der Sylvania-Farbbildröhrenfabrik Tienen/Belgien

Produktion von Fotoblitzwürfeln; es hat etwa 7 Millionen Dollar gekostet.

Generalmanager der elektronischen Bauelemente-Gruppe Europa ist seit 1967 Dipl.-Kaufmann *Walter B. Pradel*, geboren in Heiligenstadt/Thüringen und studierte an den Universitäten Münster, Köln und Lüttich. Er war Direktionsassistent der Uniroyal-Englebert in Aachen, Leiter der technischen Betriebswirtschaftsstelle dieses Reifen- und Gummikonzerns für die EWG in Lüttich, ging später für das gleiche Unternehmen nach Genf und wechselte zuletzt in die völlig andere Branche Elektronik.

Das Farbbildröhrenwerk in Tienen ist, wie alle Fabriken dieser Art, für eine Dreischichtkapazität von etwa 250 000 Stück pro Jahr eingerichtet. Zum Zeitpunkt des Besuchs arbeitete man noch längst nicht mit voller Kraft, zumal die Konkurrenz auf diesem Gebiet außergewöhnlich hart und der Markt noch sehr eng ist. Philips hat in Europa mindestens 50 % Marktanteil, hinzu kommen Unternehmen wie AEG-Telefunken, Standard Elektrik Lorenz, eine RCA-Fabrik in England, die französischen und ein italienischer Hersteller. Nirgendwo ist die Kapazität der Werke voll ausgenutzt, überall setzt man auf die Zukunft.

Sylvania Benelux N. V., wie die Fabrik in Tienen firmiert, ist gerade dabei, die Beschichtung der Schirme in eigener Regie durchzuführen; bisher wurden die fertigen Bildschirme aus den USA bezogen. Bekanntlich bedient man sich des Trockenaufstäubungs-Verfahrens (dusting processing), weil nach Meinung von Sylvania damit die größere Bildhelligkeit als Folge der größeren Phosphore erzielt werden kann. Sylvania wird in Kürze mit neuen Phosphoren mit nochmals gesteigerter Helligkeit herauskommen (Super Brightness Mark 5), womit man die neuesten amerikanischen Schirmentwicklungen (schwarz umgelegte Phosphorpunkte, von RCA als „Matrix" bezeichnet, vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 14, Seite 429) auffangen will.

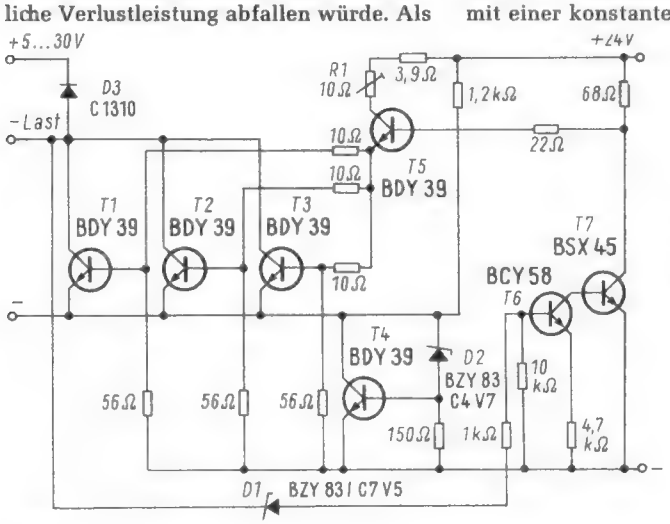
Bildröhre und Ablenkmittel gehören zusammen; viele der großen Bildröhrenproduzenten fertigen daher auch beides und bieten dem Abnehmer ein „elektronisches Paket" an. Sylvania wird es demnächst auch tun, nachdem im August die Videon S. A. übernommen wurde. Dieses Unternehmen ist in Frankreich einer der bedeutendsten Hersteller von Ablenkeinheiten, Zeilenübertragern, Tunern, Spulen und anderen Bauelementen. Es beschäftigt in der Fabrik in Monville, 100 km nordöstlich von Paris, und in der Zentralentwicklung und Verwaltung in Boulogne-sur-Seine bei Paris etwa 650 Mitarbeiter. Der Jahresumsatz wird mit 20 Millionen DM angegeben.

Sylvania Benelux N. V. genießt die volle Unterstützung der zahlreichen Laboratorien des Mutterhauses in den USA, wo Sylvania zu den drei größten Farbbildröhrenherstellern gehört; inoffiziell heißt es: Sylvania ist Nr. 2 hinter RCA. Gefertigt wird in fünf Fabriken (zwei in den USA und je eine in Kanada, Mexiko und Belgien).

Das Fabrikgelände in Tienen ist groß genug, um bald eine weitere Fertigung aufzunehmen. Wie bereits gemeldet, verlegt Saba die gesamte Produktion von Schwarzweiß-Fernsehgeräten nach Tienen, um in Villingen Luft für Farbgeräte zu bekommen. Allerdings ist das Vorhaben z. Z. noch im Stadium der Planung; erst 1971 dürfte die Produktion voll im Schwung sein.

Elektronische Sicherung für 20 A

Von der bei elektronischen Sicherungen üblichen Anordnung, bei der im Hauptstromkreis außer den Schalttransistoren auch noch ein kleiner Widerstand zur Abnahme der Signalspannung vorgesehen ist, wird in der im *Bild* dargestellten Schaltung abgegangen, weil bei diesen hohen Strömen an diesem Meßwiderstand bereits eine beträchtliche Verlustleistung abfallen würde. Als Signalspannung für die Auslösung der Sicherung dient vielmehr die Restspannung der Leistungstransistoren T 1 bis T 3. Sobald die Restspannung über 3 V ansteigt, wird die Z-Diode D 1 stromdurchlässig, wodurch über die Kippschaltung mit den Transistoren T 6 und T 7 der Treibertransistor T 5 gesperrt wird. Der Kippverstärker arbeitet mit einer konstanten Spannung von 6 V, die mit Hilfe des Transistors T 4 und der Z-Diode D 2 gewonnen wird. Ein Teil dieser Spannung addiert sich bezüglich der Z-Diode D 1 zur Restspannung der Ausgangstransistoren, weshalb die Diode bereits bei dem genannten kleinen Restspannungswert durchlässig wird. Der Transistor T 5 unterbricht den Basisstrom der Leistungstransistoren. Der genaue Ansprechwert der Sicherung kann mit dem Widerstand R 1 eingestellt werden. Eine Vergrößerung des Widerstandes ergibt eine starke Gegenkopplung des Transistors T 5, wodurch sein Emitterstrom und damit der Basisstrom für die Leistungstransistoren sinkt. Bei einer schwächeren Ansteuerung der Endstufentransistoren T 1 bis T 3 wird die für die Abschaltung erforderliche Restspannung von 3 V bereits bei kleineren Strömen erreicht.



Schaltung einer elektronischen Sicherung für Ströme bis 20 A (Nach Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1969)

Die Stromverstärkung und die Basis-Emitter-Spannung der drei Endstufen-Transistoren sollen um nicht mehr als 20 % streuen, damit eine gleichmäßige Belastung gewährleistet ist. Die Widerstände des Spannungsteilers an der Basis von 10 Ω und 56 Ω sollen nur eine Toleranz von ± 5 % haben. Der Transistor T 4 muß bei einem Kollektorstrom von 1 A eine Stromverstärkung von $B > 45$ aufweisen. Die Endstufen-Transistoren sind auf einem Kühlkörper mit einem Wärmewiderstand von höchstens 4 grd/W zu montieren.

Zoll auf Fernsehempfänger im Wohnwagen

Die abgelaufene Reisezeit brachte für einige Wohnwagenfahrer an den Grenzen eines Mittelmeerlandes viel Scherereien. Der kleine tragbare Fernsehempfänger war von seiner Konsole an der Wand des Wohnwagens heruntergenommen und sicher auf dem Boden verstaut worden.

Die Zöllner betrachteten dieses Gerät als zollpflichtig, weil es leicht im Lande verkauft werden könne. Sie verlangten einen Zollhinterlegungsbetrag von 120 DM, der bei der Ausreise zurückerstattet würde. Ein solcher Zollpapierkrieg ist aber umständlich wie die meisten Papierkriege. Außerdem wird zunächst die Reisekasse um diesen Betrag geschmälert, was eigentlich nicht im Interesse des Gastlandes ist.

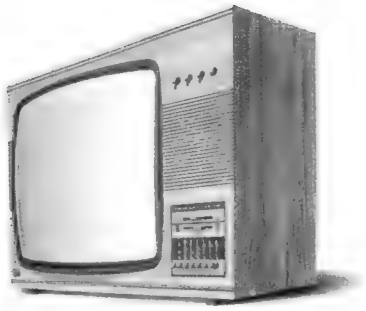
Deshalb der gute Rat: das Fernsehgerät fest mit Hilfe von Flanschen oder Schellen auf seinem Standplatz festschrauben. Es gilt dann als Bestandteil des Wohnwagens und braucht nicht verzollt zu werden.

Bitte an unsere Leser

Telefonische Anfragen zu früher erschienenen Aufsätzen, nach Bezugsquellen für Spezialteile, technische Auskünfte od. ä. kann die Redaktion verständlicherweise nicht sofort beantworten. Solche Auskünfte sollen exakt sein, und sie erfordern Zeit zum Nachschlagen im Archiv. – Bitte richten Sie alle Anfragen schriftlich (doppeltes Briefporto erbeten) an die **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Was Graetz an Größe spart, gewinnen Sie an Argumenten.

GTZ 35



Wer Graetz Farbfernseher kennt, weiß, daß wir nicht an der falschen Stelle sparen. Weil wir glauben, daß sich jeder Aufwand lohnt, Farbfernsehgeräte so bedienungsgerecht, farbgetreu und sicher wie möglich zu bauen.

Nur wenn es um die Größe geht, sind wir nicht so großzügig. Wie kleinlich wir da werden können, das sehen Sie an den Maßen des neuen Präfekt Color electronic: 67,2 x 47,0 x 46,4 (B/H/T). Das sind überzeugende Verkaufsargumente. Denn jetzt können Sie Ihren Kunden ein Farbfernsehgerät bieten, das trotz 56-cm-Rechteck-Bildröhre in eine Schrankwand paßt. Oder in eine schmale Nische. Oder in eine kleine Ecke.

Und das freut den, der sich eins kaufen will.

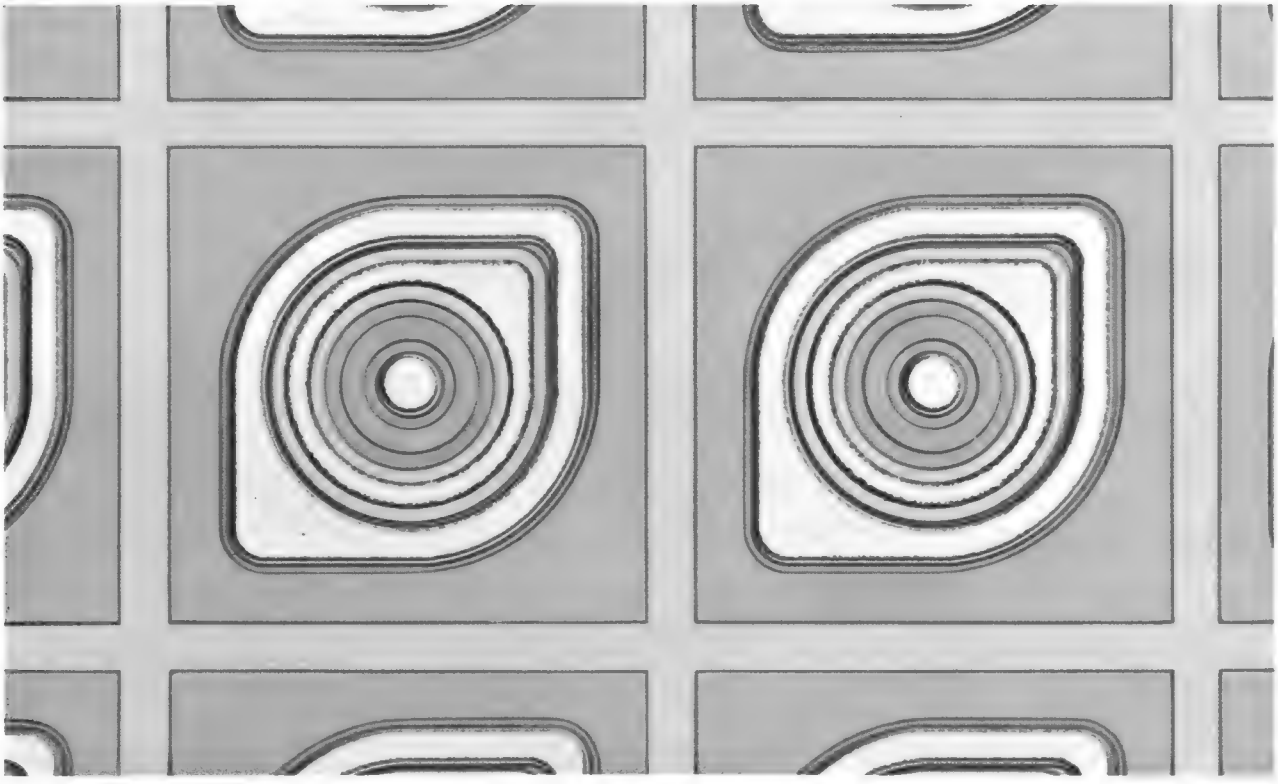
Aber unsere neuen Farbfernsehgeräte sind nicht nur besonders klein. Sie sind auch besonders servicefreundlich. Wenn die Rückwand durch Druck auf zwei Federn gelöst ist – Schrauben gibt's nicht mehr –, wird das Chassis mit wenigen Handgriffen herausgeklappt. Auf 60 oder 90 Grad. Dann sind alle Teile leicht erreichbar.

Und das freut den, der sie vielleicht mal reparieren muß: Sie.

Graetz

Es gibt keine bessere Qualität

Kleinleistungs-Thyristoren von AEG-TELEFUNKEN: BRY 49 BRY 50 BRY 51



AEG-TELEFUNKEN, Fachbereich Halbleiter, Heilbronn, fertigt seit einiger Zeit neben den bereits bekannten Bauelementen Kleinleistungs-Thyristoren.

Bisher sind 3 Typen im TO 18 Gehäuse im Lieferprogramm:

BRY 49

BRY 50

BRY 51

Es handelt sich hierbei um Thyristor-Tetroden (Silicon controlled switch-SCS).

Die Herstellung der SCS erfolgt in Planartechnik.

Alle 4 Schichten der Zonenfolge P-N-P-N sind mit Anschlüssen versehen.

Unter einer Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten seien nur einige hier erwähnt wie z. B.: Ansteuerung von Ziffern-Anzeigeröhren, Schieberegister, elektrische Sicherungen usw.

Die drei Typen unterscheiden sich im wesentlichen in der höchstzulässigen positiven (U_{DRL}) und negativen (U_{RRL}) periodischen Spitzensperrspannung. Sie ist $>$30 V beim BRY 49, $>$70 V beim BRY 50 und $>$120 V beim BRY 51. Alle übrigen Daten sind identisch.

Unser Bild zeigt einige Thyristorelemente.

Genaue technische Daten erhalten Sie auf Anforderung von:

AEG-TELEFUNKEN
Fachbereich Halbleiter
Vertrieb/Dokumentation
71 Heilbronn, Postfach 1042

TELE FUN KEN

Halbleiter-Bauelemente von AEG-TELEFUNKEN

B 2 9 BWB 4 022

Eisenlose Nf-Verstärker mit Transistoren Dimensionierung und Berechnung

1. Teil

In diesem Beitrag wird die Schaltung eines eisenlosen Nf-Verstärkers beschrieben. Grundsätzliche Dimensionierungsformeln und daraus abgeleitete Diagramme ermöglichen ein rasches Entwerfen eisenloser Nf-Verstärker. Anschließend wird ein Ausführungsbeispiel durchgerechnet, und es werden seine technischen Daten gemessen. Diese Schaltung ist zum Anschluß an den Diodenausgang eines Rundfunkempfängers geeignet.

1 Endstufe

Die Gesamtschaltung eines eisenlosen Nf-Verstärkers zeigt *Bild 1*. Der Gleichstromarbeitspunkt der Endstufe wird so eingestellt, daß an jedem der Endstufentransistoren die halbe Betriebsspannung $U_B/2$ abfällt. Dann lädt sich der Koppelkondensator C_K auf $U_B/2$ auf, da der vom Kollektorstrom des Treibertransistors verursachte Spannungsabfall am Lastwiderstand R_L vernachlässigt werden kann. Ferner muß der Koppelkondensator eine große Kapazität aufweisen, weil er die Funktion einer Ersatzspannungsquelle hat und während des Betriebes seine Ladung auch bei tiefen Frequenzen möglichst wenig ändern soll.

1.1 Maximaler Kollektorspitzenstrom

Anhand der Ersatzschaltung *(Bild 2)* läßt sich der maximale durch den Lastwiderstand fließende Strom berechnen. Werden die beiden Basen der Transistoren mit einem Nf-Signal angesteuert und betrachtet man dabei die positive Halbwelle des Signals, ist der Transistor T 4 gesperrt und T 3 leitend.

Die am Kondensator C_K liegende Spannung $U_B/2$ wirkt der Betriebsspannung entgegen, so daß bei Vollaussteuerung des Transistors T 3 ein maximaler Kollektorspitzenstrom von

$$\hat{i}_{c\,max} = \frac{U_B - \frac{U_B}{2}}{R_L} = \frac{U_B}{2\,R_L} \qquad (1)$$

fließen kann.

Betrachtet man jetzt die negative Halbwelle des Signals, so sperrt T 3, und T 4 ist leitend. Dabei wird dem als Batterie wirkenden Kondensator mit der Spannung $U_B/2$ ein Strom entnommen. Die maximale Größe dieses Stromes beträgt ebenfalls $U_B/2\,R_L$.

Die mittlere Energie des Kondensators ändert sich nicht, da er vorher vom Strom der positiven Halbwelle geladen wurde.

Mit der Gleichung 1 wurde das Diagramm *(Bild 3)* zum Ermitteln der maximalen Kollektoramplitude $\hat{i}_{c\,max}$ der Endstufe in Abhängigkeit vom Lastwiderstand und der Betriebsspannung entworfen. Berücksichtigt ist der Einfluß des Emitterwiderstandes und der Kollektor-Emitter-Restspannung der Endstufentransistoren.

1.2 Maximale Ausgangsleistung

Mit dem berechneten maximalen Kollektorstrom der Endstufe, der auch durch den Lastwiderstand fließt, läßt sich die maximale Ausgangsleistung bestimmen:

$$P_{a\,max} = \hat{i}_{c\,max\,eff}^2 \cdot R_L = \frac{\hat{i}_{c\,max}^2}{2} R_L \qquad (2)$$

Setzt man anstelle des Kollektorspitzenstromes den Ausdruck $\frac{U_B}{2\,R_L}$ aus Gleichung 1, so erhält man den Zusammenhang der Ausgangsleistung und dem Quadrat der Betriebsspannung:

$$P_{a\,max} = \frac{U_B^2}{8\,R_L} \qquad (3)$$

Das Diagramm *(Bild 4)* zum Bestimmen der Ausgangsleistung wurde wieder in Abhängigkeit von der Betriebsspannung und vom Lastwiderstand gezeichnet. Die Einflüsse des Emitter-Widerstandes und der Restspannung sind berücksichtigt.

1.3 Verlustleistung

Zur endgültigen Wahl der Endstufentransistoren ist die an ihnen auftretende Verlustleistung von Bedeutung. Mathematisch läßt sich nachweisen, daß

Der Verfasser ist tätig im Applikationslaboratorium für Niederfrequenztechnik der Siemens AG, München.

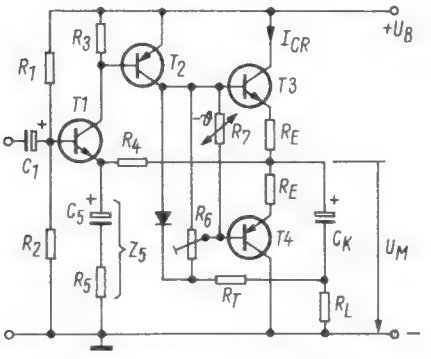


Bild 1. Schaltung eines eisenlosen Nf-Verstärkers

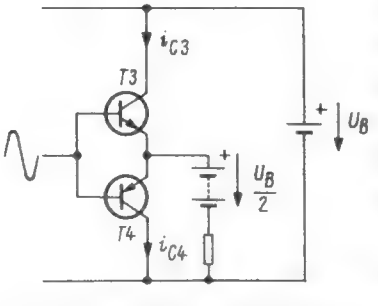
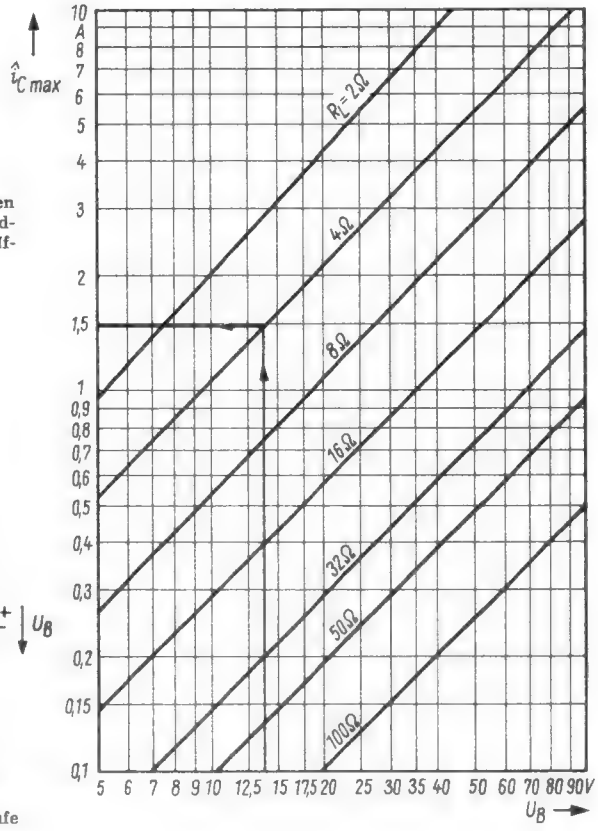
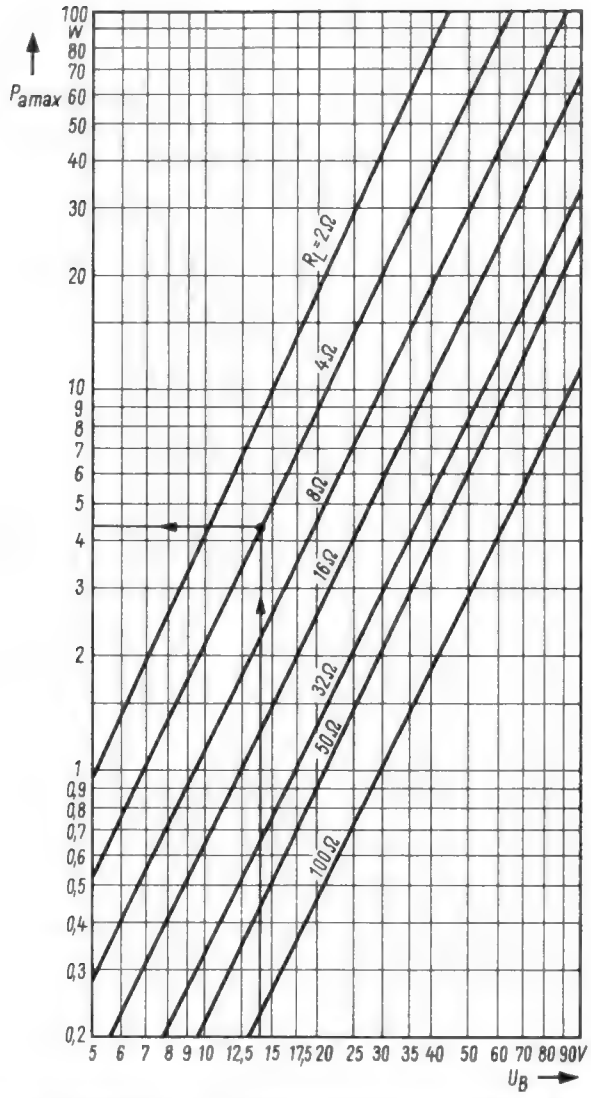


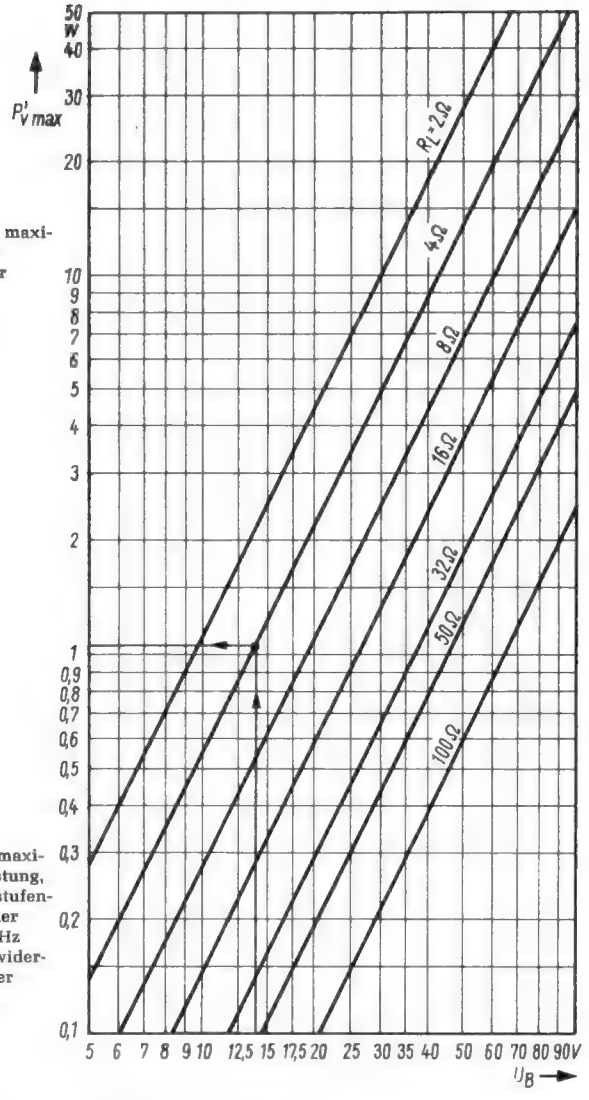
Bild 2. Ersatzschaltung der Endstufe

Bild 3. Bestimmung des maximalen Kollektor-Spitzenstromes der Endstufentransistoren eisenloser Nf-Verstärker in Abhängigkeit der Betriebsspannung





Links: Bild 4. Bestimmung der maximalen Ausgangsleistung eisenloser Nf-Verstärker in Abhängigkeit der Betriebsspannung



Rechts: Bild 5. Bestimmung der maximalen Verlustleistung, die an einem Endstufentransistor bei einer Frequenz von 1 kHz auftritt. Der Lastwiderstand ist ein reiner Wirkwiderstand

das Maximum der Verlustleistung bei sinusförmigem Ausgangssignal bei etwa 60 % der theoretisch möglichen Vollaussteuerung erreicht wird. Im Mittel beträgt die maximale Verlustleistung je Endstufentransistor dann ungefähr 20 % der maximalen Ausgangsleistung *(Bild 5)*.

Die Berechnung der Verlustleistung erfolgte unter der Annahme eines reellen Lastwiderstandes. Da der Lautsprecher mit einer induktiven Komponente behaftet ist und bei tiefen Frequenzen der Scheinwiderstand des Koppelkondensators wirksam wird, erhält man in der Praxis eine etwas größere Verlustleistung, die mit brauchbarer Annäherung nach der folgenden Faustformel berechnet werden kann:

$$P_{V\,max} = 1{,}3\,P'_{V\,max} \qquad (4)$$

Ausgenommen von dieser Formel sind Hi-Fi-Verstärker, an die extreme Forderungen gestellt werden und bei denen daher besondere Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind, sowie Verstärker, die über längere Zeit mit sehr hohen bzw. tiefen Frequenzen betrieben werden.

1.4 Größe der Emitterwiderstände

Durch die Endstufe muß zur Verringerung der sogenannten *B-Übergänge* ein Ruhestrom fließen. Die Emitterwiderstände haben die Aufgabe, den Ruhestrom zu stabilisieren; sie erfüllen diese Funktion um so besser, je größer ihr Widerstandswert ist. Andererseits verkleinern die Emitterwiderstände die maximale Ausgangsleistung. *Tabelle 1* zeigt eine bewährte Zuordnung der Emitterwiderstände zu verschiedenen Lastwiderständen.

Tabelle 1. Emitterwiderstände bei verschiedenen Lastwiderständen

R_L	[Ω]	2	4	8	16	32	50	100
R_E	[Ω]	0,25	0,5	1	1	2	3	4

1.5 Auslegung des Koppelkondensators C_K

Der Koppelkondensator liegt in Serie mit dem Lastwiderstand und wird von Wechselstrom durchflossen. Bei tiefen Frequenzen nimmt der Scheinwiderstand des Koppelkondensators zu, er reduziert den maximalen Kollektorstrom der Endstufe und gemäß Gleichung 2 die maximal erreichbare Ausgangsleistung.

Mit dem Diagramm *(Bild 6)* läßt sich die benötigte Kapazität des Koppelkondensators bestimmen. Es zeigt, bei welcher Frequenz die maximal erreichbare Ausgangsleistung um 1 dB (20 %) gegenüber dem Betrieb bei hohen Frequenzen absinkt.

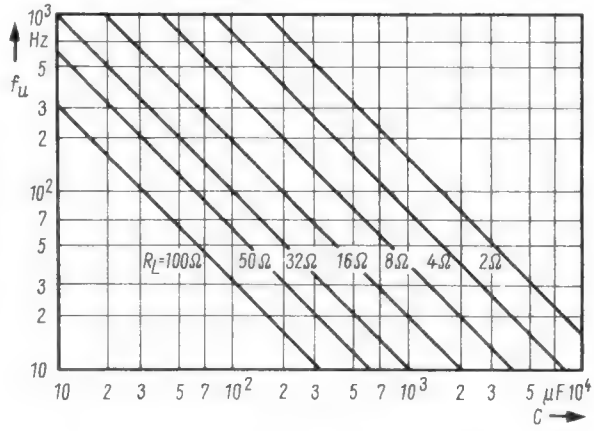


Bild 6. Bestimmung des Koppelkondensators. Gezeigt ist der Zusammenhang der Größe des Lastwiderstandes des Koppelkondensators und der unteren Grenzfrequenz, bei der die maximal erreichbare Ausgangsleistung um 1 dB (20 %) absinkt

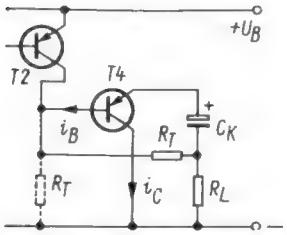


Bild 7. Ersatzschaltung des bei der negativen Halbwelle wirksamen Schaltungsteiles

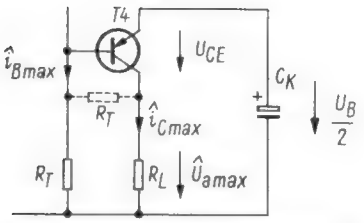


Bild 8. Ersatzschaltung bei Vollaussteuerung der Endstufe

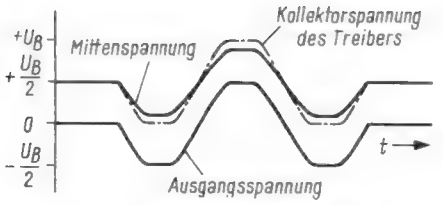


Bild 9. Verlauf der Mitten- und Ausgangsspannung sowie der Treiber-Kollektorspannung bei leichter Übersteuerung

Ferner beeinflußt der Koppelkondensator auch den Spannungsfrequenzgang des Verstärkers, der jedoch im Gegensatz zur maximal erreichbaren Ausgangsleistung durch eine entsprechende Gegenkopplung ausgeglichen werden kann.

1.6 Wirkungsgrad eisenloser Nf-Endstufen

Die theoretische maximale Ausgangsleistung des Verstärkers ergibt sich aus Gleichung 2:

$$P_{a\,max} = \frac{\hat{i}_c{}^2_{max}}{2} R_L$$

Aus der Stromversorgungsquelle des Verstärkers wird nur während einer halben Periode Strom entnommen. Die Energie für die andere Halbwelle liefert der Kondensator C_K. Die der Stromversorgung entnommene Leistung P_B errechnet sich bei Sinusbetrieb der Endstufe zu:

$$P_B = \frac{\hat{i}_{c\,max}}{\pi} U_B = \frac{\hat{i}_c{}^2_{max}}{\pi\, 2\, R_L} \qquad (5)$$

Der Wirkungsgrad bei Vollaussteuerung beträgt damit:

$$\eta = \frac{P_{a\,max}}{P_B} = \frac{\pi}{4} \approx 78\,\% \qquad (6)$$

In der Praxis wird dieser Wert nicht erreicht, da zusätzliche Verluste durch die Emitterwiderstände und die Kollektorrestspannungen, die in Formel 2 vernachlässigt wurden, entstehen. Unter Einbeziehung der Treiberverluste erhält man einen Wirkungsgrad von etwa 65 %.

2 Treiberstufe

Zum besseren Verständnis der Schaltung und zur Ermittlung einer einfachen Dimensionierungsformel für den Kollektorwiderstand der Treiberstufe ist in *Bild 7* jener Schaltungsteil dargestellt, der von der negativen Halbwelle des Nf-Signals ausgesteuert wird. Die größtmögliche Aussteuerung der Endstufe erfolgt, wenn der Kollektorstrom des Treibertransistors Null wird und nur noch der Basisstrom über den Widerstand R_T fließt. *(Bild 8)*.

Ist der Widerstand R_T mit dem Minuspol der Schaltung und dem Kollektor von T 4 verbunden (wie gestrichelt eingezeichnet), so kann der Endstufentransistor nicht vollständig durchschalten. Der vom Basisstrom des Transistors T 4 verursachte Spannungsabfall und die Basis-Emitterspannung reduzieren die maximale Amplitude der Ausgangsspannung auf:

$$\hat{U}_{a\,max} = \frac{U_B}{2} - U_{CE}$$

$$\hat{U}_{a\,max} = \frac{U_B}{2} - U_{BE} - \hat{i}_{B\,max} \cdot R_T$$

Die Verbindung des Treiberwiderstandes mit dem Minuspol des Koppelkondensators umgeht diesen Nachteil. In dieser Schaltungsanordnung darf der vom Basisstrom verursachte Spannungsabfall am Widerstand R_T nahezu die Größe der Kondensatorspannung $U_B/2$ annehmen, und der Endstufentransistor kann bis in sein Restspannungsgebiet gesteuert werden, so daß am Lastwiderstand bei Vollaussteuerung die gesamte Kondensatorspannung liegt. Es fließt dann der Kollektorstrom $\hat{i}_{c\,max} = \frac{U_B}{2\,R_L}$. Mit dieser Gleichung und der Forderung $\hat{i}_{B\,max} \cdot R_T \leqq \frac{U_B}{2}$ erhält man die einfache Dimensionierungsformel des Treiber-Kollektor-Widerstandes:

$$R_T \leqq B \cdot R_L \qquad (7)$$

Für B muß die Gleichstromverstärkung der Endstufentransistoren bei dem maximal fließenden Kollektorstrom eingesetzt werden.

An der Schaltung nach Bild 1 wurde die Kollektorspannung des Treibers, die Mittenspannung sowie die Ausgangsspannung bei leichter Übersteuerung gemessen *(Bild 9)*.

Betrieben wird die Endstufe in Kollektorschaltung mit einer Spannungsverstärkung kleiner 1. Treiber-, Mitten- und Ausgangsspannung haben gleiche Phasenlage und annähernd gleiche Amplitude. Während am Kollektor des Treibers und am Mittelpunkt eine Gleichspannungskomponente von etwa $U_B/2$ liegt, befindet sich der Minuspol des Kondensators auf 0 V. Von der negativen Halbwelle der Niederfrequenz wird die Mittenspannung über den Endstufentransistor T 4 auf 0-V-Potential gebracht, am Minuspol des Kondensators tritt ein gegenüber dem Minuspol der Betriebsspannung negatives Potential auf, das von dem über den Lastwiderstand fließenden Kollektorstrom hervorgerufen wird. Diese Spannung steht zum Ansteuern der Basis des Transistors T 4 zur Verfügung.

3 Ruhestrom der Endstufe

Wie bei den B-Verstärkern mit Übertrager muß auch in eisenlosen Verstärkern ein Kollektorruhestrom in der Endstufe fließen, um die sogenannten *B-Übergänge* zu verringern. Die Größe des Ruhestromes soll weitgehend unabhängig von Temperatur- und Betriebsspannungsänderungen sein. Drei verschiedene Schaltungsmaßnahmen dienen der Stabilisierung des Ruhestromes.

Ändert sich die Betriebsspannung, so hat das eine Änderung des Treiberstromes zur Folge. Die Basis-Emitter-Spannung und somit der Kollektorruhestrom der Endstufe würden stark vom Sollwert abweichen. Die in Durchlaßrichtung geschaltete Diode übernimmt die Kollektorstromänderungen des Treibertransistors und hält die Spannung an den Basen der Endstufentransistoren konstant (Bild 1).

Mit dem Heißleiter, der thermisch mit dem Gehäuse der Endtransistoren verbunden sein soll, erfolgt die Stabilisierung des Ruhestromes bei Temperaturänderungen.

Eine weitere Stabilisierung wird mit den schon erwähnten Emitterwiderständen erreicht.

Da die Basis-Emitterspannung der Transistoren und die Dioden-Durchlaßspannung Exemplarstreuungen unterworfen ist, muß der Ruhestrom mit dem Trimmer bei jedem Verstärker eingestellt werden.

4 Vorstufe und Einstellung der Mittenspannung

Die Vorstufe ist mit der Treiberstufe galvanisch gekoppelt und soll dem Treibertransistor soviel Basisstrom zuführen, daß die Mittenspannung auch bei veränderlicher Betriebsspannung die Größe $U_B/2$ annimmt.

Der Transistor T 1 liegt mit seiner Basis-Emitterstrecke und dem Emitterwiderstand R 4 in einer Brückenschaltung, bestehend aus dem Spannungsteiler R_1/R_2 und den beiden Endstufentransistoren. Kommt die Brücke aus dem Gleichgewicht, dann regelt entsprechend der Polarität der Brückenspannung der Transistor T 1 über den Treiber und die Endstufentransistoren die Mittenspannung nach.

Anhand der folgenden Gleichung kann überschlägig die Mittenspannungsänderung bei veränderlicher Betriebsspannung berechnet werden:

$$\Delta U_M \approx \Delta U_B \left(1 - \frac{R_1}{R_1 + R_2}\right) \qquad (8)$$

Danach ist ein vollkommen ideales Regelverhalten der Mittenspannung nur möglich, wenn das Teilerverhältnis 1/2 ist, d. h. $R_1 = R_2$. Wegen der Basis-Emitterspannung und dem Spannungs-

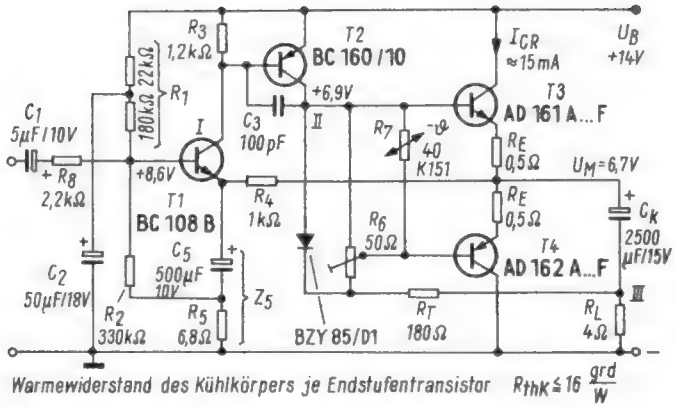


Bild 10. Schaltung eines Nf-Verstärkers für 14 V mit 4,8 W Ausgangsleistung

abfall am Widerstand R_4 kann diese Forderung nicht erfüllt werden. Bei geeigneter Dimensionierung und genügend hoher Betriebsspannung folgt die Mittenspannung aber meist mit ausreichender Genauigkeit in einem weiten Bereich der Versorgungsspannung.

5 Spannungsverstärkung, Gegenkopplung und untere Grenzfrequenz

Über den Widerstand R_4 und der Impedanz der Reihenschaltung von R_5 und C_5 wird die Ausgangsspannung gemäß dem Widerstandsverhältnis R_4/Z_5 geteilt. Diese Spannung ist in weitem Frequenzbereich gleichphasig mit der Eingangsspannung des Verstärkers und wirkt am Emitter des Vorstufentransistors als Gegenkopplung.

Die Spannungsverstärkung V' mit Gegenkopplung berechnet sich aus:

$$V' = \frac{V}{1 + K \cdot V} \qquad (9)$$

Ist $KV \gg 1$ vereinfacht sich die Gleichung zu:

$$V' \approx \frac{1}{K}$$

V ist die Spannungsverstärkung ohne Gegenkopplung und K der Gegenkopplungsfaktor, das Verhältnis der Gegenkopplungswiderstände.

$$\frac{1}{K} = \frac{R_4}{Z_5} \qquad (10)$$

Für hohe Frequenzen wird die Impedanz des Kondensators C_5 vernachlässigbar klein, und man erhält:

$$\frac{1}{K} \approx \frac{R_4}{R_5} \qquad (11)$$

Wird Gleichung 9 nach $\frac{1}{K}$ umgestellt und der Gleichung 11 gleichgesetzt, findet man eine Dimensionierungsformel für das Verhältnis der Gegenkopplungswiderstände:

$$\frac{1}{K} = \frac{R_4}{R_5} \approx \frac{V \cdot V'}{V - V'} \qquad (12)$$

Im Sinne eines linearen Spannungsfrequenzganges sollte die Spannungsverstärkung möglichst konstant sein und somit auch das Verhältnis der Gegenkopplungswiderstände.

Der Scheinwiderstand Z_5 ist frequenzabhängig, und besonders bei tiefen Frequenzen wird die Impedanz des Kondensators C_5 wirksam. Die untere Grenzfrequenz für einen Abfall der Spannungsverstärkung um 3 dB ist erreicht, wenn die Impedanz des Kondensators C_5 dem Widerstand R_5 entspricht:

$$\frac{1}{\omega_u \cdot C_5} = R_5 \qquad (13)$$

Meist soll der Kondensator C_5 eine ökonomisch vertretbare Größe nicht überschreiten, so daß bei geforderter unterer Grenzfrequenz der Widerstand R_5 berechnet werden kann.

Bei vorgegebener Spannungsverstärkung und vorher ermittelter Leerlaufverstärkung kann man mit Gleichung 12 den Widerstand R_4 berechnen.

6 Ausführungsbeispiel eines eisenlosen Nf-Verstärkers

Beim Entwurf eines Nf-Verstärkers sind meist die Ausgangsleistung, Betriebsspannung, Grenzfrequenz und die Eingangsempfindlichkeit gegeben. In diesem Beispiel soll die Betriebsspannung 14 V, die Ausgangsleistung etwa 4 W und die untere Grenzfrequenz 50 Hz betragen. Für die Ausgangsleistung von 4 W ist eine Eingangsempfindlichkeit von 35 mV erforderlich. Der Verstärker ist für den Anschluß am Diodenausgang eines Rundfunkempfängers geeignet *(Bild 10)*.

6.1 Bestimmung des Lastwiderstandes und der Ausgangsleistung

Wegen des Zusammenhanges der Ausgangsleistung, Betriebsspannung und des Lastwiderstandes, der in seiner Impedanz genormt ist, kann nicht jede Forderung exakt erfüllt werden. Anhand des Diagrammes in Bild 4 kann bei gegebener Betriebsspannung und Ausgangsleistung der Lastwiderstand gewählt werden. Im vorliegenden Beispiel erhält man mit einem Lastwiderstand von $R_L = 4\,\Omega$ eine Ausgangsleistung $P_a = 4{,}3$ W bei $U_B = 14$ V.

6.2 Maximaler Kollektorstrom der Endstufe

Mit dem Diagramm in Bild 3 bestimmt man den maximalen Kollektor-Spitzenstrom. Er beträgt 1,5 A.

6.3 Maximale Verlustleistung

Dem Diagramm in Bild 5 kann die an einem Endstufentransistor auftretende Verlustleistung entnommen werden. Gemäß Gleichung 4 muß dieser Wert mit dem Faktor 1,3 multipliziert werden. Man erhält: $1{,}05\ \text{W} \cdot 1{,}3 \approx 1{,}4$ W.

6.4 Wahl der Endstufentransistoren

Mit den Werten $U_B = 14$ V, $\hat{i}_{c\,max} = 1{,}5$ A und $P_{V\,max} = 1{,}4$ W können die Endstufentransistoren gewählt werden. Grundsätzlich ist zu beachten, daß die Grenzwerte der Endstufentransistoren *nicht* überschritten werden.

Die Kollektor-Emitter-Spannung $U_{CE\,0}$ muß gleich oder größer der Betriebsspannung sein.

Das Komplementärpaar AD 161/AD 162 mit den Grenzwerten $\hat{i}_{c\,max} = 3$ A, $U_{CE\,0} = 20$ V und $P_{tot} = 4$ W und 6 W ist für diesen Verstärker gut geeignet.

6.5 Emitterwiderstände und Koppelkondensator

In der Tabelle 1 ist dem Lastwiderstand $R_L = 4\,\Omega$ ein Emitterwiderstand von 0,5 Ω zugeordnet.

Für einen Abfall der maximalen Ausgangsleistung um 20 % bei tiefen Frequenzen kann mit dem Diagramm nach Bild 6 die Kapazität des Koppelkondensators bestimmt werden. Gewählt wird ein 2500-µF-Kondensator. Der Leistungsabfall von 20 % tritt bei 30 Hz auf.

6.6 Treiberstufe

Der Kollektorwiderstand R_T wird mit der Gleichung 7 berechnet. Wichtig ist das Einsetzen der Stromverstärkung der Endstufentransistoren bei maximal fließendem Kollektorstrom, der meist nicht mit dem bei der Paarung vorgesehenen Kollektorstrom übereinstimmt. Der vom Transistorhersteller angegebenen Stromverstärkungskurve $B = f(I_C)$ kann die Größe der Stromverstärkung entnommen werden.

Sollen Endstufentransistoren der Paarungsgruppen A...F verwendet werden, so ist mit dem Paar der geringsten Stromverstärkung zu rechnen.

In unserem Beispiel ergibt sich eine Stromverstärkung von $B_{1,5\,A} = 50$, und der Treiberwiderstand beträgt:

$$R_T \leqq 50 \cdot 4\,\Omega = 200\,\Omega$$

Gewählt wird als nächstliegender Normwert 180 Ω. Der Kollektorstrom des Treibers hat dann die Größe

$$I_C \approx \frac{U_B}{2\,R_T} = 39\ \text{mA}$$

Am Treibertransistor liegt ebenfalls die halbe Betriebsspannung, so daß die Verlustleistung

$$P_v = \frac{U_B}{2} \cdot I_C = 270\ \text{mW}$$

beträgt.

Der Transistor BC 160/10 wird diesen Anforderungen gerecht.

(Fortsetzung folgt)

Ing. (grad.) Philipp Henß

Abstrahlungs-Messungen an Fernseh-Sendeantennen

2. Teil

Dieser Beitrag behandelt ein von der Deutschen Bundespost eingeführtes rationelles Verfahren zum Messen der Strahlungsdiagramme und Antennengewinne von Fernseh-Sendeantennen. Der erste Teil dieser Arbeit erschien in der FUNKSCHAU 1969, Heft 19, Seite 683.

Der Ablauf der Messungen

Für die Diagramm-Messungen wird anstelle des Betriebssenders ein Meßsender an die Antennenzuleitung angeschaltet. Die Leistungsabgabe des Meßsenders wird mit einer Genauigkeit von ± 0,1 dB bestimmt. Somit läßt sich aus den auf dem 2-km-Meßkreis gemessenen Feldstärkewerten der Gewinn der Sendeantenne mit größtmöglicher Genauigkeit bestimmen.

Die Steigflüge für die Ermittlung der Vertikaldiagramme erfolgen im Abstand des Meßkreisradius. Es sind mindestens drei Steigflüge, möglichst um 120° im Azimut versetzt, nötig, um beurteilen zu können, ob die Lage der vertikalen Maxima einer Antenne gleichmäßig ist und ob die Antenne lotrecht steht. Die Messung des Vertikaldiagramms geschieht wie folgt: Der Hubschrauber fliegt an die Antennenspitze *(Bild 9)*, wobei die Decca-Einrichtung geeicht und der Höhenmesser auf einen Relativwert eingestellt wird. Mittels Flugweganzeiger steuert der Pilot den Hubschrauber auf die Position, in der die Steigflüge beginnen. Diese werden von Erdbodennähe bis etwa 30 m über den Antennenschwerpunkt durchgeführt. Aus der am Höhenmesser abgelesenen Höhenänderung und der Meßentfernung läßt sich der Abstrahlwinkel zu jeder Meßhöhe bestimmen. Während des Steigfluges werden die am Höhenmesser abgelesenen Höhendifferenzen mit Hilfe der Markierungseinrichtung auf dem Registrierstreifen eingetastet; dabei trägt die Referenzhöhe eine Doppelmarkierung. Beim Steigflug zeichnet sich auf dem Registrierstreifen deutlich das vertikale Maximum ab. In dieser Höhe finden die anschließenden Horizontalflüge statt. *Bild 10* zeigt eines der aufgenommenen Vertikaldiagramme.

Für jede Antenne werden drei Horizontaldiagramme ausgeflogen, um Fehlmessungen, die durch Abdrift des Hubschraubers von seinem Flugweg entstehen, erkennen und berichtigen zu können. Jeder Meßstreifen erhält eine dB-Skala entsprechend der geeichten Absolutanzeige der Meßempfänger. Über die Feldstärkeaufzeichnungen auf dem Streifen wird eine Hüllkurve gezeichnet, so daß der eigentliche Diagrammverlauf erkennbar ist. *Bild 11* zeigt die Feldstärkeregistrierungen von drei aufeinanderfolgenden Kreisflügen. Dieser Kurvenverlauf wird auf ein Polardiagramm übertragen; drei Horizontaldiagramme werden übereinander gezeichnet. Dadurch erhält man die resultierende Kurve als endgültiges Meßergebnis *(Bild 12a* und *12b)*. Die Auswertung der Vertikaldiagramme geht auf die gleiche Weise vonstatten.

Die Bestimmung des Antennengewinns

Der Antennengewinn ist das Verhältnis der Strahlungsleistung zu einer Bezugsantenne, wobei für Fernseh-Sendeantennen bei der DBP als Bezugsantenne der λ/2-Dipol herangezogen wird. Der Gewinn wird für die Hauptstrahlrichtung bzw. das Maximum der Abstrahlung angegeben und auf den Antenneneingang (Antennenhauptverteiler) bezogen.

Für die Bestimmung des Gewinns eines Meßobjektes liest man aus dem Meßstreifen den absoluten maximalen Spannungswert ab. Dieser in dB über 1 µV an 60 Ω gemessene Wert entspricht der Feldstärke auf dem Meßkreis. Über folgenden Weg kann der Gewinn der Sendeantenne aus der vom Sender am Empfangsort erzeugten Feldstärke er-

Bild 9. Der Hubschrauber fliegt eine Antennenspitze zum Eichen der Decca-Einrichtung und des Höhenmessers an

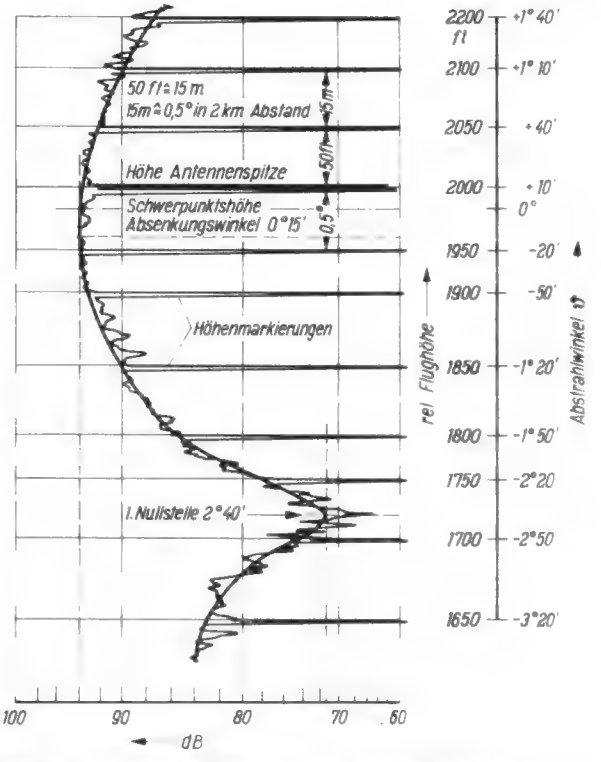


Bild 10. Durch Steigflug aufgezeichnetes Vertikal-Diagramm

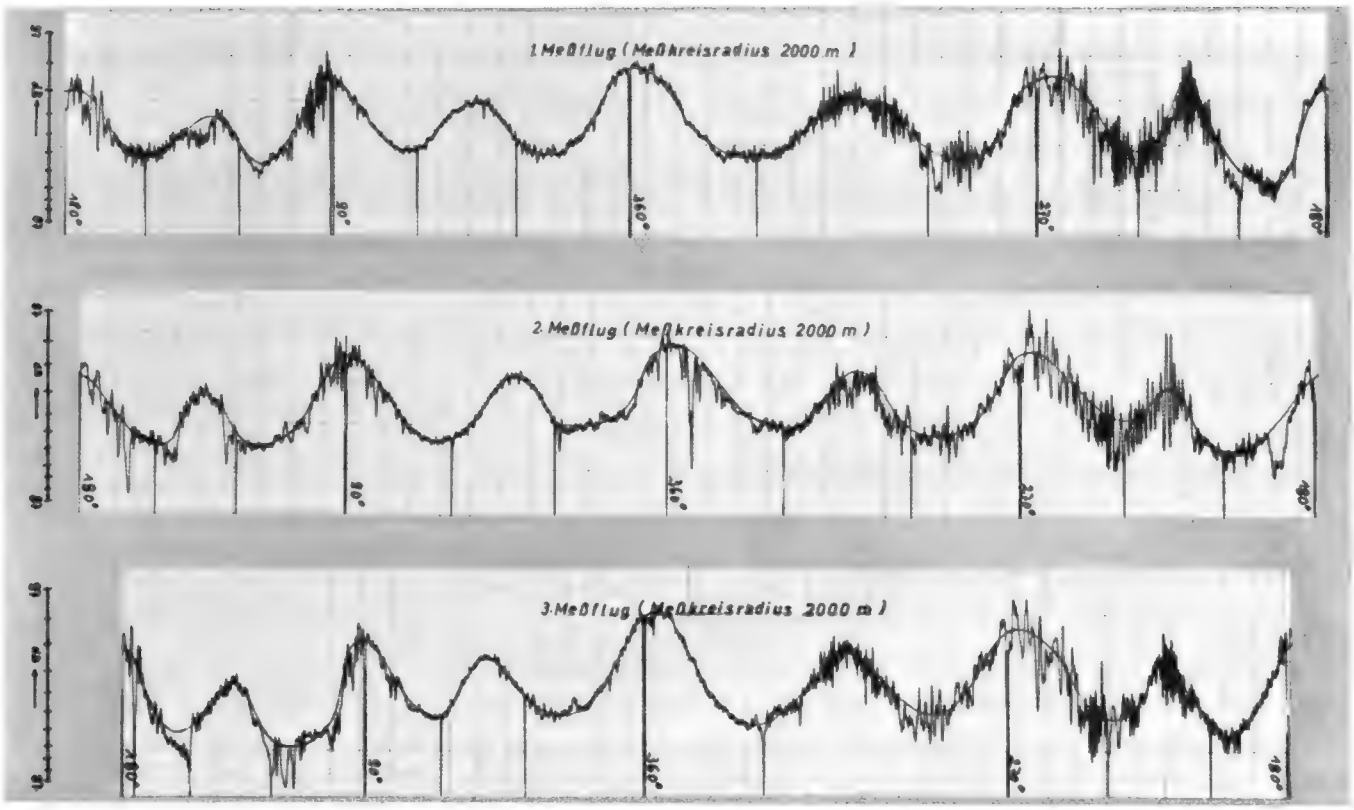


Bild 11. Registrierstreifen der Feldstärke von drei Kreisflügen an einer Antenne

rechnet werden: Die Strahlungs- bzw. Leistungsdichte S [4, 5, 6] am Empfangsort ergibt sich mit der Ausgangsleistung P_S des Senders, der Entfernung r und dem Gewinn der Sendeantenne G_S bezogen auf den $\lambda/2$-Dipol aus der Formel:

$$S = \frac{P_S}{4\,\pi\,r^2} \cdot 1{,}64\,G_S$$

Die Wirk- oder Absorptionsfläche A einer Empfangsantenne mit dem Gewinn G_E, ebenfalls auf den $\lambda/2$-Dipol bezogen, errechnet sich aus:

$$A = \frac{\lambda^2}{4\,\pi} \cdot 1{,}64\,G_E$$

Die Absorptionsfläche ist die Fläche, die am Ort der Empfangsantenne von der Strahlungsdichte durchdrungen wird und in der Empfangsantenne die Empfangsleistung P_E hervorruft. Die entnehmbare Empfangsleistung ist:

$$P_E = S \cdot A$$

Im angepaßten Zustand $R_i = R_A$ ist die Empfangsleistung

$$P_E = \frac{U_E^2}{R}$$

Wird für den Eingangswiderstand der Meßantenne der Wert 60 Ω eingesetzt, dann ergibt sich der Gewinn G_S des Meßobjekts aus:

$$G_S = \left(\frac{U_E \cdot r}{\lambda}\right)^2 \cdot \frac{1}{P_S \cdot G_E}$$

Aus Gründen der Vereinfachung wird in der letzten Gleichung für die Sendeleistung $P_S = 1$ W und für die Entfernung r der Wert des Meßkreisradius mit 2000 m eingesetzt. Dann errechnet sich der Gewinn G_S aus:

$$G_S = 4 \cdot 10^6 \frac{U_E^2}{G_E\,\lambda^2}$$

Durch Umformung der Formel erhält man:

$$U_E = 0{,}5 \cdot 10^{-3}\,\lambda \cdot \sqrt{G_E \cdot G_S}$$

Für die im Hubschrauber eingesetzte definierte Empfangsanlage ergibt sich aus der letzten Gleichung, wenn für $G_S = 25$ entsprechend 14 dB Antennen-

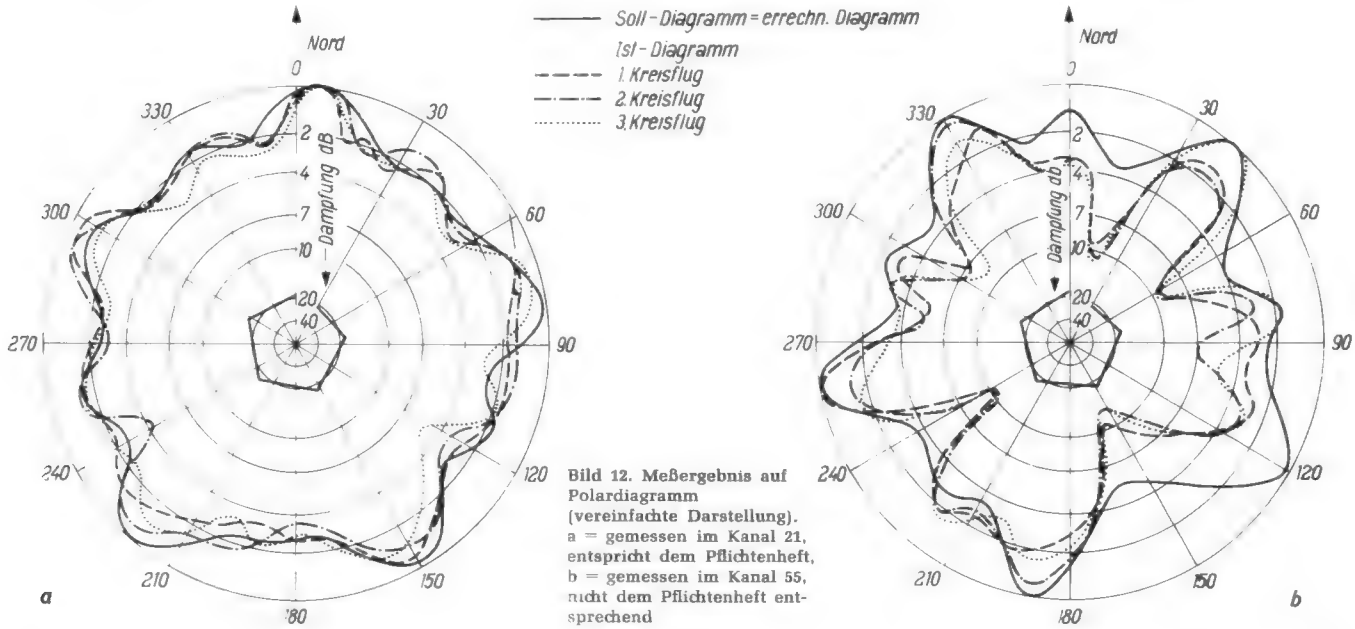
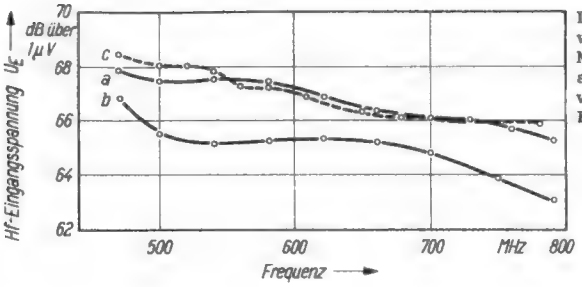
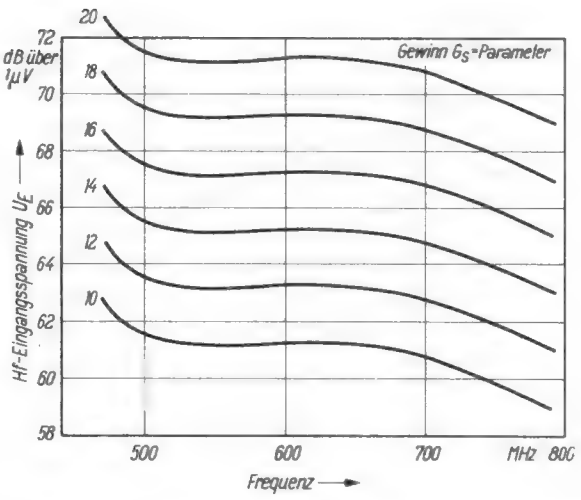


Bild 12. Meßergebnis auf Polardiagramm (vereinfachte Darstellung). a = gemessen im Kanal 21, entspricht dem Pflichtenheft, b = gemessen im Kanal 55, nicht dem Pflichtenheft entsprechend



Links: Bild 13. Einwirkungen auf die Meßempfangsanlage bei der Gewinnbestimmung. Erläuterung im Text.



Rechts: Bild 14. Ermittlung des Gewinns G_S des Meßobjektes in Abhängigkeit von der Hf-Eingangsspannung U_E und der Frequenz mit G_S als Parameter

gewinn eingesetzt wird, die Kurve a in *Bild 13*.

Zur Kontrolle dieser Berechnung wurde die Meßempfangsanlage des Hubschraubers auf einem Meßfeld unter Berücksichtigung der maximalen und minimalen Meßentfernung ausgemessen. Hierbei wurde die Meßempfangsanlage in einer Höhe von 20 m über Grund und in einer Entfernung von 10 m zur Sendeantenne angeordnet. Unter diesen Gegebenheiten waren Einflüsse durch Bodenreflektionen zu vernachlässigen. Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist aus Kurve c in Bild 13 zu ersehen. Die maximalen Abweichungen von der errechneten Kurve a betragen ± 0,5 dB. Das Ergebnis stimmt mit der theoretischen Kurve überein und zeigt die Genauigkeit, mit der die Gewinnermittlung erfolgen kann.

Bei Feldstärkemessungen sind die Meßergebnisse im allgemeinen durch einen Korrekturfaktor zu berichtigen, wenn die Meßempfangsanlage irgendwelchen Rückwirkungen der Umgebung unterliegt. Da in diesem Einsatzfall die Meßantenne nur bis 3 m unterhalb des Hubschrauberbodens ausgefahren werden kann, wurden die Rückwirkungen des Hubschrauberkörpers auf die Meßempfangsantenne untersucht und die gesamte Meßempfangseinrichtung einer Eichung unterzogen. Dabei wurde folgendermaßen vorgegangen: An der Spitze einer Fernsehantenne wurde ein breitbandiges Viererfeld für die Frequenzbereiche IV/V montiert, dessen Gewinn vorher frequenzabhängig bestimmt worden war. Die Antenne wurde über ein eigenes Energiekabel gespeist, welches an einen Meßsender mit bestimmter Leistung angeschlossen war. Über das Meßfeld wurde daher eine genau definierte Leistung abgestrahlt und mit dem Hubschrauber nach derselben Methode wie die übrigen Fernsehantennen frequenzabhängig gemessen. Man erhielt Spannungswerte auf dem 2-km-Kreis, die bei der jeweiligen Frequenz dem Gewinn des Meßfeldes gleichgesetzt werden konnte. Das Ergebnis ist als Kurve b in Bild 13 dargestellt.

Bild 13 zeigt somit den Korrekturfaktor, der sich aus der errechneten Kurve und der praktisch gemessenen Eichkurve (Differenz zwischen Kurve a und b) ergibt. Gegenüber der gerechneten Kurve ergibt sich eine Abweichung von im Mittel 1,5 dB.

Aus der Eichkurve wurde ein Kurvenblatt entwickelt, aus dem für die praktischen Diagramm-Messungen für jeden Spannungswert der Gewinnwert bei der entsprechenden Meßfrequenz abgelesen wird *(Bild 14)*. Die Kurven sind auf eine Senderleistung von 1 W normiert. Anhand dieser Kurvenschar läßt sich ohne langwierige Berechnung während der Meßuntersuchung der Gewinn der Antenne bestimmen. Dies ist für ein so rationelles Meßverfahren von großer Bedeutung. Diese bei der DBP eingeführte Methode der Messungen von Strahlungsdiagrammen und Antennengewinn [7] hat sich sehr gut bewährt.

Literatur

[1] *Henß, Ph.*: Messungen von Strahlungsdiagrammen der TV-Sendeantennen in dem Frequenzbereich IV/V. Fernmeldepraxis 1967, Heft 2.

[2] *Henß, Ph.*: Das Messen von Strahlungsdiagrammen an TV-Sendeantennen der Deutschen Bundespost mittels eines Hubschraubers. Fernmelde-Ing. 1967, Heft 10.

[3] *Schulz-Görner, J.*: Die Decca-Navigation. Flugwelt 1960, Heft 4.

[4] *Hütte IV B*: Fernmeldetechnik. Verlag W. Ernst & Sohn, 1962, Berlin.

[5] *Zuhrt, H.*: Elektromagnetische Strahlungsfelder. Springer-Verlag, 1953, Berlin.

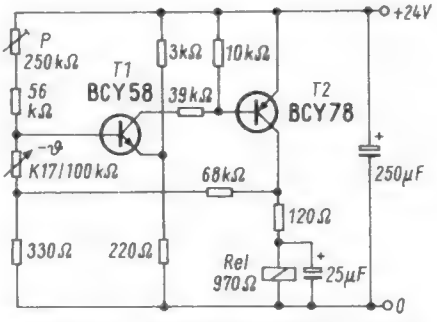
[6] *Meinke, H.; Gundlach F. W.*: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. Springer-Verlag, 2. Aufl. 1962, Berlin.

[7] *Henß, Ph.; Mahlow, G.*: Messungen der Strahlungsdiagramme von Fernseh-Sendeantennen der Deutschen Bundespost mit einem Hubschrauber und der Decca-Navigation als Hilfsmittel. NTZ 1969, Heft 1.

Temperaturregler mit Schwellwertverstärker

Die Schaltung eines sehr einfachen Temperaturreglers für den Bereich 60 bis 90 °C zeigt die im *Bild* dargestellte Schaltung. Als Temperaturfühler dient der Heißleiter K 17. Die Schalttemperatur ist mit dem Potentiometer P einstellbar. Solange die Temperatur unter dem eingestellten Wert liegt, sind beide Transistoren durchgesteuert, und das Relais ist erregt.

Bei steigender Temperatur wird der Widerstand des Heißleiters K 17 kleiner, und die Mittelpunktspannung des Spannungsteilers am Eingang verschiebt sich gegen negatives Potential. Bei der Schalttemperatur wird die positive Spannung an der Basis des Transistors T 1 so klein, daß sie zur Durchsteuerung nicht mehr ausreicht, wodurch beide Transistoren sperren. Durch die Rückkopplung vom Kollektor des Transistors T 2 erzielt man eine Kippcharakteristik. – Die technischen Daten sind in der *Tabelle* zusammengefaßt.



Schaltung des Temperaturreglers für einen Bereich von 60 bis 90 °C. Als Temperaturfühler wird ein Heißleiter vom Typ K 17 verwendet. (Nach Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1969)

Technische Daten des Temperaturreglers mit Schwellwertverstärker

Betriebsspannung: 24 V

Temperatur-Regelbereich: 60 bis 90 °C

Höchstzulässige Heißleitertemperatur: 250 °C

Zulässige Umgebungstemperatur für die Schaltung: 0 bis 70 °C

Eigenerwärmung des Temperaturfühlers. < 1 grd

Temperaturfehler der Schaltung bei Erwärmung von 20 auf 50 °C: + 2,2 grd

Temperaturfehler der Schaltung bei einer Betriebsspannungsänderung von + 10 bis − 15 %: 2,5 grd

Ein- und Ausschaltdifferenzen (Hysterese): < 1 grd

Relais R: Kleinschaltrelais N: V 23016–A 0006–A 101

Grundstein für die stärkste Senderstelle des Westens gelegt

Nach Jahren der Planung und der mühsamen Grundstückssuche – es wurden mehr als 50 Plätze inspiziert – konnte Bundespostminister Dr. Dollinger endlich am 26. August im Wertachtal zwischen Ettringen und Lamerdingen den Grundstein der neuen großen Kurzwellen-Rundfunksendestelle der Deutschen Bundespost für die Deutsche Welle legen *(Bild 1)*. Damit wurde in Anwesenheit von Intendant Walter Steigner das Startsignal zur Errichtung der stärksten Stimme in der westlichen Welt gegeben.

In der FUNKSCHAU ist schon mehrfach, zuletzt in Heft 17/1969, Seite 594, in groben Zügen das Projekt Wertachtal umrissen worden, so daß hier nur noch einige sendetechnische und auch finanzielle Einzelheiten nachzutragen sind. Wie bekannt, entsteht im Wertachtal im Landkreis Mindelheim eine Sendestelle, die im Endausbau 24 Kurzwellensender mit je 500 kW Leistung und zwei Antennensterne aufweisen wird. Die Kosten für die erste Ausbaustufe mit zwölf Sendern belaufen sich auf 160 Millionen DM; mit der zweiten Ausbaustufe, die wiederum zwölf 500-kW-Sender und einen Antennenstern umfaßt, werden sich die Gesamtkosten auf etwa 300 Millionen DM erhöhen. Neun der 24 Sender sind bereits bei AEG-Telefunken, Berlin, bestellt worden. Fünf davon werden so rechtzeitig geliefert und installiert, daß sie für die Olympischen Spiele 1972 verfügbar sind.

Die 500-kW-Sender sollen mit Vorrichtungen für die vollautomatische, rechnergesteuerte Abstimmung und den ebenfalls rechnergesteuerten Wellenwechsel ausgestattet werden. Das ist ein Novum, vor allem bei Sendern dieser Größenordnung. Dazu sagt der Pressedienst von AEG-Telefunken:

„Die automatische Abstimmung macht die Sender unabhängig von der Anwesenheit des Bedienungspersonals. Die Sender können ferngesteuert werden. Das wassergekühlte Variometer, mit dem die jeweilige Sendefrequenz zwischen 5,9 MHz und 26,1 MHz eingestellt wird, läßt sich mit einem besonders genau arbeitenden Steuersender automatisch verstellen, ohne daß dabei irgendwelche Elemente ausgetauscht werden müssen. Ein Wechsel von einer Frequenz auf eine andere dauert im Durchschnitt nur 30 Sekunden. Auch das Ein- und Ausschalten sowie die gesamte Betriebsüberwachung kann aus der Ferne durchgeführt werden. Diese Fernsteuerung soll ein Prozeßrechnersystem übernehmen. Der Rechner bekommt alle drei Monate aus dem Kölner Sendestudio der Deutschen Welle die Anweisung, wann welcher Sender auf welcher Frequenz in welches Land strahlen soll und nimmt dann automatisch die notwendigen Schalt- und Einstellungsarbeiten vor. Aus Sicherheitsgründen soll im Sendezentrum ein Doppelrechner installiert werden." Es werden also im Wertachtal nicht nur die stärksten, sondern auch die modernsten KW-Sender der westlichen Welt überhaupt gebaut.

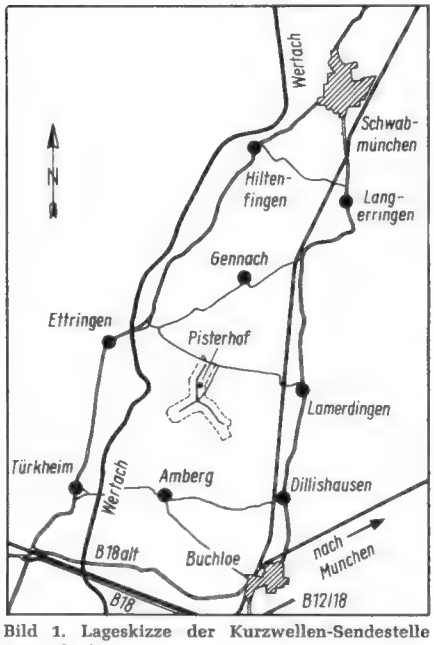


Bild 1. Lageskizze der Kurzwellen-Sendestelle Wertachtal

Den Kritikern aber, die sich an dem technischen und finanziellen Umfang dieses Projektes Wertachtal stoßen, sei folgendes in Erinnerung gerufen: Während die Deutsche Welle zur Zeit mit nur zwölf KW-Sendern arbeitet (zehn von je 100 kW in Jülich und zwei von je 250 kW in Kigali/Rwanda), verfügen die anderen großen Auslands-Rundfunkdienste über Senderbestände, die sich der Laie meist kaum vorstellen kann. Dazu nur wenige Zahlen: Der Stimme Amerikas (Voice of America = VoA) stehen zur Zeit 96 KW-Sender zur Verfügung, von denen die stärksten seit Anfang der sechziger Jahre Leistungen von 500 kW haben. Dazu betreibt die VoA in ihrem Dutzend Relaissenderplätzen in Übersee auch noch neun starke Mittelwellensender (drei davon mit je 1000 kW). Trotzdem baut die VoA zur Zeit noch je zehn KW-Sender mit je 250 kW Leistung in Griechenland und auf den Philippinen. – Die BBC London hat 62 KW-Sender zur Verfügung, davon 43 in England selbst (bis 250 kW) und die restlichen an Relaissenderplätzen in Übersee. Vom Osten weiß man, daß Radio Moskau seine KW-Sender an 72 verschiedenen Plätzen der UdSSR betreibt und daß an wenigstens 24 dieser Standorte Kurzwellensender von 240 kW Leistung arbeiten. Die Zahl der Kurzwellensender in der VR China kann man nur schätzen; Experten ordnen diesen Rundfunkdienst nach Radio Moskau auf Platz 2 vor der VoA ein.

Im Endausbau wird die neue Senderzentrale 30 000 kVA benötigen, die erste Stufe kommt noch mit 14 000 kVA aus. Das entspricht dem Stromverbrauch einer Kleinstadt! Beim Betrieb fällt Verlustwärme in Form von Heißwasser von etwa 3,5 Mio. kcal (Kilokalorien) an, ausreichend, um eine Siedlung mit 130 Einfamilienhäusern zu beheizen. Die Bundespost will diese Wärmemenge kostenlos an Interessenten abgeben.

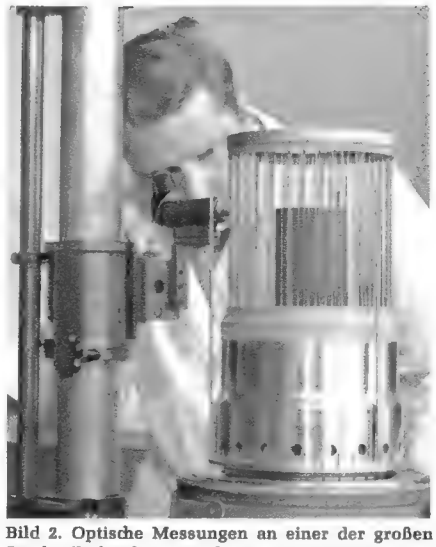


Bild 2. Optische Messungen an einer der großen Sender-Endstufen-Tetroden vom Typ YL 1490 von AEG-Telefunken, bestimmt für die neuen 500-kW-Kurzwellensender im Wertachtal

Die Wasserversorgung übernimmt eine eigene Brunnenanlage, zu der ein Kühl- und Löschwasserteich gehört. Außerdem entstehen ein Hubschrauberlandeplatz und Parkraum für 100 Kraftwagen.

Die hohe Leistung der Sender und der Antennengewinn von 18...21 dB haben die Befürchtung aufkommen lassen, daß der Hörfunk- und Fernsehempfang in den benachbarten Gemeinden gestört werden könnte. Hierzu teilt die Oberpostdirektion München, in deren Bereich die Sendestelle Wertachtal liegt, mit, daß die Feldstärke der neuen Sender bereits in 5 km Abstand geringer ist als die der örtlich zuständigen Fernseh- und Hörfunksender. Sollte aber der Empfang dennoch behindert sein, so wird die Bundespost kostenlos Abhilfe schaffen.

Im Grundstein hatte Bundespostminister Dr. Dollinger einen kupfernen Behälter eingesetzt, der folgendes enthält: die Urkunde über die Grundsteinlegung, eine Tageszeitung vom 26. 8. 1969, Bauskizzen der Senderstelle, die Broschüre „Mit 8 kW rund um die Welt – Deutscher Weltrundfunk in der Weimarer Zeit", Sonderpostwertzeichen, eine Gedenkmünze zur Landung der ersten Menschen auf dem Mond – und eine integrierte Schaltung!

Die erste Ausbaustufe mit zwölf Sendern wird 74 Antennen aller Art haben, und zwar 52 Vorhangantennen, elf Dipol-, sechs Quadrant- und fünf logarithmisch-periodische Antennen. Als Träger für die Vorhangantennen dienen Stahlgittermasten mit Höhen bis zu 122 m. Der Antennenauftrag – bis auf die logarithmisch-periodischen Antennen – ging an Brown, Boveri & Cie., Mannheim. Das Unternehmen baute bereits die Antennen für die Sender der Deutschen Welle in Jülich und Rwanda und konstruiert gegenwärtig auch die Antennen für die neue Relaisstation der Deutschen Welle in Portugal. Hermann Jäger

werkstattpraxis

Lötkolben-Sparschaltung mit Diode

Jeder Lehrling kennt die Schulaufgabe, einen Vorschaltkondensator für einen Lötkolben zu errechnen. Der Sinn besteht darin, die Spannung an einem 220-V-Kolben auf einen niedrigeren Wert zu reduzieren, so daß die Spitze nicht so heiß wird und sich kein Zunder ansetzt. Von dieser Möglichkeit wird jedoch wenig Gebrauch gemacht. Das mag daran liegen, daß die erforderliche Rechnung dem Praktiker wenig liegt, aber auch, daß der geeignete Kondensator recht teuer ist. Außerdem braucht man für Lötkolben verschiedener Nennleistung ebenso verschiedene Kondensatoren. Gelegentlich sieht man einen regelbaren Leistungsvorwiderstand, der – bei flüchtiger Betrachtung – heißer als der Lötkolben zu werden scheint. Die Ideallösung ist ein Stelltransformator. Da dieser im Werkstattbetrieb aber immer blockiert ist, läßt man den Kolben einfach „braten".

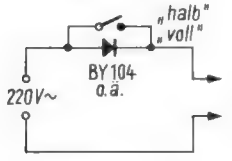


Bild 1. Einfache Sparschaltung mit Schalter für Lötkolben (Halbwellenheizung)

Die Lösung des Verfassers ist recht einfach. Man nimmt eine Fernsehgleichrichterdiode (z. B. BY 103, BY 104 o. ä.) und schaltet diese in Serie zu dem Lötkolben *(Bild 1)*. Hiermit wird die abgegebene Leistung des Lötkolbens halbiert. Dieses entspricht einer Herabsetzung der Betriebsspannung auf 71 % (= 156 V). Der Lötkolben arbeitet jetzt im Halbwellenbetrieb. Je nach Polarität der Diode wird entweder nur die negative oder positive Halbwelle durchgelassen. Anders ausgedrückt: Für jede Minute Betrieb ist der Kolben nur 30 s eingeschaltet.

Man kann die Diode mit einem Schalter überbrücken. Als Schnurschalter fügt man ihn in die Zuleitung des Lötkolbens ein, und die Diode findet noch im Schaltergehäuse Platz, da sie nicht einmal warm wird.

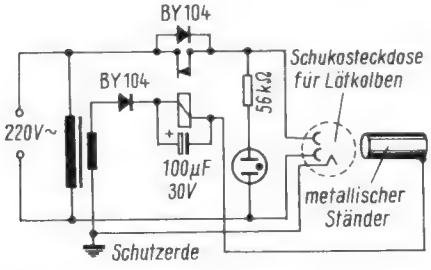


Bild 2. Bei Ablage des Lötkolbens schaltet das Relais die Sparschaltung ein

Eine automatische Schaltung ist in *Bild 2* dargestellt. Abgelegt ist der Lötkolben auf „halb" geschaltet, herausgenommen auf „voll". Die Anlage besteht aus einem ausgedienten Bildkippübertrager (Philips, umgossen), einem UHF/VHF-Umschaltrelais (Siemens), zwei Fernseh-Gleichrichterdioden, einer Glimmlämpchen-Widerstands-Kombination aus einem Bügeleisen und einem Niedervolt-Elektrolytkondensator 100 µF/30 V. Zur Steuerung wird die Tatsache ausgenützt, daß der Ständer nur mit Schutzerde verbunden ist, wenn der Lötkolben aufliegt. Dann zieht das Relais an, und die Diode ist zwischengeschaltet. Der Kondensator dient zur Glättung und Abfallverzögerung. Der Lötkolbenständer muß natürlich aus Metall sein, darf aber nicht zuviel Hitze von der Kolbenspitze ableiten, sonst wird die Temperatur in Wartestellung bei Lötkolben mit weniger als 100 W zu knapp. Das Glimmlämpchen dient zur Anzeige, bei „voll" leuchten beide Katoden und bei „halb" leuchtet nur eine. Auf einen Netzschalter wurde verzichtet, da die Anlage mit dem Arbeitsplatz zusammen abgeschaltet wird.

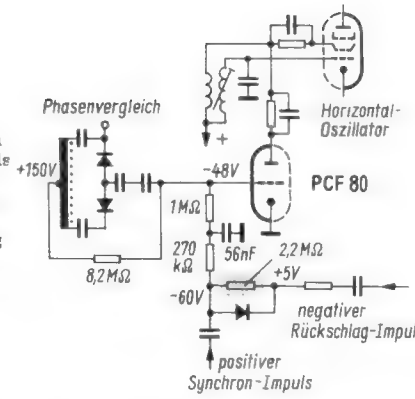
Simon Payne

fernseh-service

Zeilenautomatik arbeitet nicht

Ein Fernsehempfänger zeigte ein starkes horizontales Zappeln des Bildes. Dieser Fehler trat besonders bei den senkrechten Linien in Erscheinung. Ich stellte bald fest, daß in der Fangstufe die negative Gittervorspannung fehlte *(Bild)*. Die Anode der Triode ist über ein RC-Glied mit der Rückkopplungsspule des Sinusgenerators verbunden. Solange der Empfänger synchronisiert, wird die

Der gekennzeichnete Widerstand hatte seinen Wert von 2,2 MΩ auf etwa 500 kΩ verändert. Da er als Arbeitswiderstand für die Diode dient, verschob sich der Wert der gleichgerichteten Spannung und somit auch die Vorspannung der Röhre PCF 80



Triode durch eine hohe negative Vorspannung gesperrt (– 48 V). Diese Sperrspannung wird von der Diode OA 81 aus dem differenzierten Zeilenrückschlagimpuls und dem gleichzeitig auftretenden positiven Zeilen-Synchronimpulsen abgeleitet. Beide Impulse ergeben zusammen nach der Gleichrichtung die benötigte negative Vorspannung, so daß ein positiver Impuls die Triode nicht öffnen kann. Bei ausfallender Synchronisation wird die negative Spannung stark reduziert, so daß diese Stufe direkt synchronisiert ist.

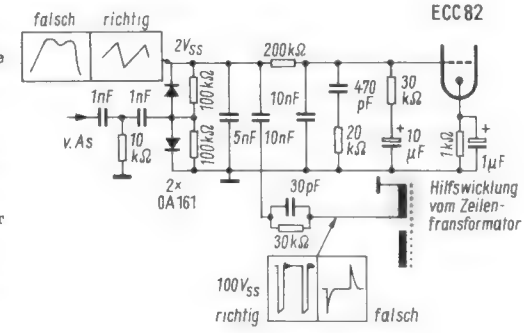
Als Fehlerquelle stellte sich nicht – wie man eigentlich zunächst erwartet hätte – die Diode heraus, sondern der Arbeitswiderstand. Sein Wert hatte sich von 2,2 MΩ auf 500 kΩ verändert; somit war die Gleichrichterwirkung der Diode stark verringert.

Wolfgang Berger

Ein breiter schwarzer Rand auf dem Bildschirm

Nach kurzer Betriebszeit verzog sich bei einem Fernsehempfänger das Bild nach links, so daß der linke Teil des Bildes verschwand und rechts ein breiter schwarzer Streifen sichtbar wurde. Zwischen der Zeilenoszillatorfrequenz und den Synchronimpulsen des Senders war demnach ein Phasenfehler vorhanden. Bei gut funktionierendem Phasenvergleich wäre dieser Unterschied ausgeregelt worden. Der Fehler war folglich in der Zeilensynchronisation zu suchen.

Als Kapazität äußerte sich die Unterbrechung in einer Hilfswicklung des Zeilentransformators. Zum Phasenvergleich gelangte daher fälschlicherweise ein differenzierter Impuls



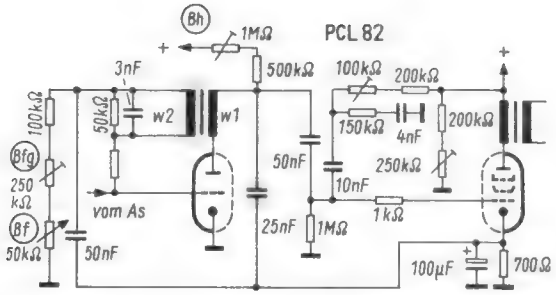
Bei solch kleinen Abweichungen reichen Spannungsmessungen normalerweise nicht aus. Der Synchronimpuls vom Amplitudensieb war normal, am Phasenvergleich stellte sich jedoch beim Auftreten des Fehlers ein total falscher Impuls ein. Der beim Warmlaufen des Gerätes gemessene Rückschlagimpuls erschien hierbei als differenzierter Impuls.

Wie entstand aber aus dem Zeilenrückschlagimpuls ein differenzierter Impuls? Da zum Differenzieren ein CR-Glied erforderlich ist, das Oszillogramm aber direkt an der Wicklung abgenommen wurde, mußte durch eine Unterbrechung eine Kapazität entstanden sein. Diese Unterbrechung fand ich in einer Hilfswicklung des Zeilentransformators.

Heinz Berg

Keine Vertikalablenkung

Eine erste Überprüfung des defekten Gerätes ergab, daß der Fehler im Sperrschwinger zu suchen war; denn die Endstufe erhielt keine Steuerimpulse. Ein Röhrenwechsel blieb ergebnislos. Die Anodenspannung der Triode wich nur unwesentlich von ihrem Sollwert ab, so daß sie nicht als Ursache für das Aussetzen des



Gleich zwei Fehler führten bei dem fehlerhaften Gerät zum Ausfall des Sperrschwingers

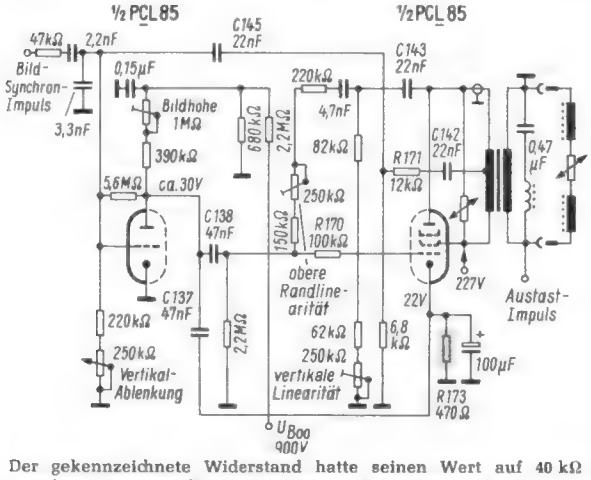
Oszillators in Frage kam. Beim Überprüfen der Schaltelemente mit einem Ohmmeter stellte ich eine Unterbrechung der Wicklung w 2 des Sperrschwinger-Transformators fest. Ich setzte einen neuen Transformator ein, der Sperrschwinger arbeitete jedoch immer noch nicht. Sicherheitshalber wurde das neue Bauteil nochmals durchgemessen, es war in Ordnung. Folglich mußte ein weiterer Fehler in dieser Stufe vorliegen. Ein probeweises Auswechseln des Ladekondensators von 25 nF ließ den Sperrschwinger wieder anschwingen. Der Kondensator hatte keine Kapazität mehr.

Willi Hardt

Bildhöhe zu gering

Bei einem Fernsehempfänger betrug die Bildhöhe nur etwa drei Viertel des Normalwertes. Zwischendurch brach es laufend bis zu einem Strich zusammen. Auch die Linearität war stark verzerrt.

Als das Gerät in die Werkstatt kam, zeigten sich zunächst die gleichen Fehlererscheinungen: zu geringe Bildhöhe und deformierte Linearität. Der Bildanfang war hierbei weit auseinandergeschrieben, darauf folgte eine stark gedrängte Zone im ersten Drittel und eine stark gedehnte Zone in den beiden folgenden Dritteln des Bildes. Die Voraussetzungen für eine normale Bildhöhe waren gegeben, der Arbeitspunkt der Triode PCL 85 war normal *(Bild)*. Das Signal am Steuergitter der Bildkipp-Endröhre betrug allerdings nur 20 V_{ss}. Da die Schaltung mit Rückkopplung arbeitet, konnte der Fehler ja auch in der Endstufe liegen. Nun prüfte ich den Rückkopplungszweig C 145, R 171 und C 142 sowie den Gegenkopplungszweig, angefangen beim Kondensator C 143 mit dem Ohmmeter Stück für Stück durch, jedoch ohne Erfolg. Auch fiel das Bild hierbei inzwischen manchmal zusammen. Zuvor hatte ich festgestellt, daß die Pentode auf ihrem richtigen Arbeitspunkt arbeitete.



Der gekennzeichnete Widerstand hatte seinen Wert auf 40 kΩ erhöht, trotzdem stimmten alle Spannungen an der Röhre PCL 85

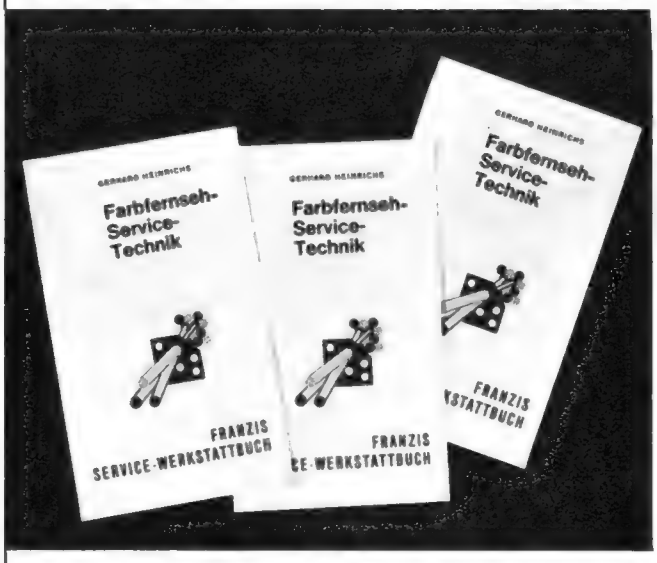
Ich untersuchte nun den Gitterkreis der Pentode mit dem Widerstand R 170 und den beiden Kondensatoren C 138 und C 137. An der Katode entdeckte ich die erste Abweichung. Der Katodenwiderstand R 173 war hochohmig geworden, sein Wert betrug 40 kΩ. Trotzdem war aber die normale Katodenspannung von 25 V vorhanden. Sie mußte sich wohl über den Katoden-Elektrolytkondensator gebildet haben. Ich wechselte den Katodenwiderstand und den Elektrolytkondensator aus, und das Gerät arbeitete wieder tadellos.

Dieser Fehler zeigt, daß das Messen der Katodenspannung allein vielfach noch nicht ausreicht. Durch den richtigen Wert wurde ich zunächst irregeführt, auch war es überraschend, daß die anfangs noch erkennbare Verzerrung der Linearität auf diese Fehlerursache zurückzuführen war, obwohl eine solche Erscheinung erfahrungsgemäß auf einen Fehler im Gegenkopplungszweig schließen läßt.

Wolfgang Schönhardt

Franzis

Franzis-Service-Werkstattbücher



Farbfernseh-Service-Technik

Wirtschaftlicher Farbfernseh-Service nach der Methode Heinrichs. Von Ingenieur Gerhard Heinrichs. — Das Kernstück dieses Buches bilden die Kapitel Service von Farbfernsehempfängern, Service des Farbkanals, Abgleich des Bild-Zf-Verstärkers, Abgleichen des Farbkanals, rationelles Prüfen des Farbkanals. Nach den Hinweisen in diesen Abschnitten lassen sich Farbfernsehempfänger aller Fabrikate wirtschaftlich reparieren. In weiteren Abschnitten folgen Hinweise auf Fehler, die mitunter an Farbfernsehgeräten auftreten können, deren Auffinden aber Schwierigkeiten bereitet. Die Kenntnis dieser Fehler bildet die Grundlage für erfolgreiche Servicearbeiten.

Neuerscheinung 1969. 128 Seiten mit 81 teils farbigen Bildern. Plastik DM 19.80. Best.-Nr. 559

Fernseh-Bildfehler-Fibel

Von Werner Aring. — Eine Fehlerdiagnose nach dem Testbild erspart das klassische Vorgehen mit dem Prüf- und Meßgerät. 1. Blick auf das Testbild. 2. Fehlerbild im Aring suchen. 3. Fehlerort im Blockschaltbild daneben feststellen. 4. Reparaturanweisung darunter lesen. Das ist alles! 3. Auflage. 244 Seiten mit 200 Bildern, davon 74 Fehler-Schirmbilder, 2 Tabellen. Plastik DM 22.80. Best.-Nr. 505

Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern

Von Ing. Heinz Lummer. — Der Verfasser zeigt, wo Fehler eintreten können, wie diese nach den Spielregeln der Transistortechnik gefunden und beseitigt werden können. Bei der Vielzahl der Transistorgeräte sollte dieser Band in keiner Werkstatt fehlen. 2. Auflage. 144 Seiten mit 102 Bildern und 14 Tabellen. Plastik DM 15.80. Best.-Nr. 539

Fernseh-Service praktisch und rationell

Wirtschaftlicher Service nach der Methode Heinrichs. Von Ingenieur Gerhard Heinrichs. — Fernseh-Service — Gewinn oder Zusatzgeschäft? Nach der Methode Heinrichs garantierter Gewinn. Auf zwölf Geräte pro Tag und mehr kamen Techniker, die nach der Methode Heinrichs vorgingen. 2. Auflage. 256 Seiten mit 171 Bildern und 7 Tabellen. Plastik DM 22.80. Best.-Nr. 547

Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- u. UHF-Bereich

Schaltung, Aufbau, Funktion und Service. Von Ingenieur Heinrich Bender. — Wer nach diesem Buch arbeitet, hat es nicht nötig, einen Tuner wegen einer Kleinigkeit an die Fabrikwerkstatt einzusenden. 256 Seiten mit 205 Bildern und 3 Tabellen. Plastik DM 19.80. Best.-Nr. 538

Franzis-Verlag, 8000 München 37

Ing. Dieter Nührmann

Wie messe ich richtig?

6. Teil

Meßgeräte und ihre Anwendungen

Wir begannen diese Reihe in der FUNKSCHAU 1969, Heft 14, und setzten sie jeweils im folgenden Heft (außer Heft 17) fort. Bisher behandelten wir Meßfehler, das Messen von Gleich- und Wechselspannungen sowie Strömen mit Hilfe von Zeigerinstrumenten und Oszillografen

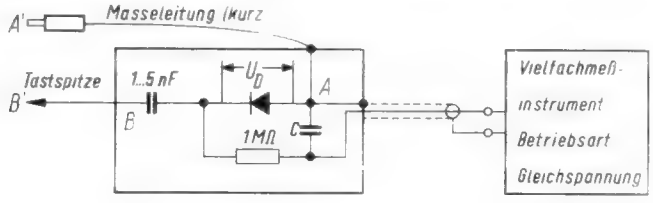
1.12 Hf-Messungen

In der Rundfunk- und Fernsehtechnik sind hochfrequente Spannungsmessungen selten. Das liegt zum größten Teil daran, daß die vorkommenden Hf-Spannungen in den meisten Fällen kleiner als 0,1 V sind. Erst in den letzten Zf-Verstärkerstufen eines Rundfunk- oder Fernsehgerätes werden Spannungen von einigen Volt erreicht. Hochfrequente Spannungsmessungen müssen grundsätzlich mit einem Gleichrichtertastkopf vorgenommen werden, der wiederum genau auf das Anzeigegerät geeicht ist. Es führt grundsätzlich zu Fehlmessungen, wenn der Tastkopf des Fabrikates X für ein Spannungsmeßgerät des Fabrikates Y benutzt wird.

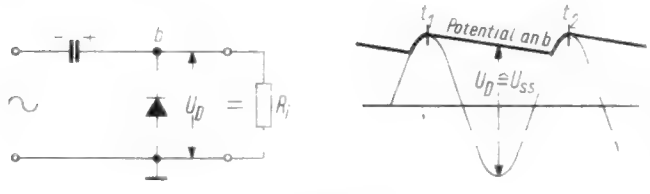
Aufgrund der gekrümmten Gleichrichterkennlinie bei Dioden wird z. B. bei einer Germaniumdiode ein linearer Gleichrichtereffekt nicht unter 0,2 V eingesetzt, während eine Siliziumdiode ab etwa 0,6 V für eine Gleichrichtung ausgenutzt werden kann. Es kann praktisch immer festgestellt werden, daß ab einer Spannung $u_{ss} = 3$ V eine lineare Beziehung zwischen der Amplitude der Wechselspannung und der Anzeige der gleichgerichteten Spannung erfolgt. Aus diesem Grunde ist es verständlich, daß der 1-V-Wechselspannungsmeßbereich bei fast allen Meßgeräten unlinear ist. Darüber hinaus ist jetzt aber weiter die Erklärung gefunden, weshalb eine hochfrequente Spannungsmessung bei den geringen im Rundfunk- oder Fernsehgerät auftretenden Spannungen schwer möglich ist.

Anfangs wurde schon erwähnt, daß die Messung selbst mit einem sogenannten Gleichrichter- oder Dioden-Tastkopf ausgeführt wird. Dieser Tastkopf besteht nach dem *Bild 24* aus einem Koppelkondensator von 1...5 nF, der in der Schaltung gleich als Ladekondensator wirkt, der Gleichrichterdiode, einem Siebwiderstand und einem Siebkondensator.

Will man eine Hochfrequenzspannung messen, so wird fehlerfrei gemessen, wenn der Punkt A und der Punkt B direkt mit dem Meßobjekt verbunden werden. Da dieses nicht möglich ist, wird die Zuleitung A' und die Zuleitung B so kurz wie möglich gehalten (siehe Kapitel 1.11). Bei Spannungsmessungen im Gebiet der Bild-Zf $\approx$ 35 MHz bilden die Leitungslängen A' + B' von $\approx$ 5 cm bereits Fehler.



Ersatzschaltung

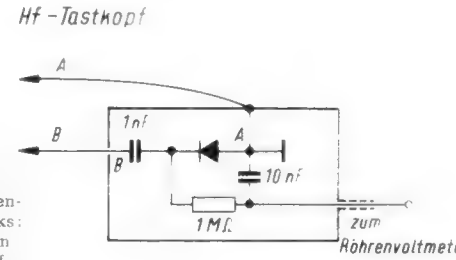


Links: Bild 24. Oben Schaltung eines Diodentastkopfes. Unten links: Ersatzschaltung. Unten rechts: Kurvenverlauf

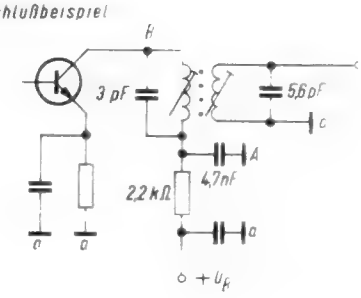
In dem *Bild 25* ist ein Ausschnitt aus einem Zf-Verstärker gezeigt. Wenn die Hf-Spannung des Schwingkreises an der Primärseite gemessen werden soll, so ist weiter darauf zu achten, daß der Tastkopf an A (Masse) und B (Hochfrequenzspannung führend) angeschlossen wird. Benutzt man etwa irgendeinen anderen Massepunkt als A, z. B. einen der Punkte a, so führt das aufgrund der Zuleitungsinduktivitäten und Verkopplungen zu Fehlmessungen. Es muß deshalb immer der Massepunkt ausgesucht werden, an welchem der zu messende Generator (hier ein Schwingkreis) an Masse geführt ist oder hf-mäßig Potential Null besitzt.

Selbstverständlich hat ein Diodentastkopf bestimmte Kenndaten, die sein Einsatzgebiet begrenzen. So wird er immer eine untere Grenzfrequenz haben, die bei einigen 10 Hz liegt, und weiterhin wird seine obere Grenzfrequenz von zum Beispiel 150 MHz angegeben sein. Außerdem ist es noch wichtig zu wissen, daß er eine obere Spannungsgrenze hat und eine nicht zu vernachlässigende Eingangskapazität (siehe dazu auch Bild 13).

Bleiben wir gleich bei der Eingangskapazität. Diese Kapazität setzt sich aus mehreren Einzelkapazitäten zusammen. Da ist zunächst die Schaltkapazität von rund 1,5 pF, dann die Kapazität des Widerstandes von etwa 1 pF und zuletzt die Diodenkapazität Katode-Anode von rund 1,5 pF. Ziehen wir diese Kapazitäten zusammen, so erhalten wir immerhin Werte von etwa 4...5 pF. Diese Kapazität wird den Schwingkreis, welcher beispielsweise zur Messung einer Hf-Spannung benutzt wird, verstimmen und somit zu einer Fehlmessung beitragen. Das ist um so kritischer, je kleiner die Schwingkreiskapazitäten sind. Im Bild-Zf-Verstärker werden Schwingkreiskapazitäten von wenigen pF benutzt. Wenn jetzt – wie in dem vorliegenden Bild 25 – eine Kapazität von 3 pF als Schwingkreiskapazität eingeschaltet ist, so wird nach Berücksichtigung der Schalt- und Transistorkapazität die wirksame Schwingkreiskapazität rund 8 pF betragen. Ein zugeschalteter Kondensator (Tastkopfkapazität) von 5 pF verursacht offensichtlich eine erhebliche Verstimmung des Kreises, so daß eine Messung hier sehr schwierig vorzunehmen ist. Soll die Spannung richtig bestimmt werden, so ist in diesem Falle durch einen Nachgleich des Kreises die Tastkopfkapazität mit in die Kreisfrequenz einzubeziehen



Anschlußbeispiel



Rechts: Bild 25. Messung der Hf-Spannung an einem Schwingkreis

Die Spannungsgrenze des Tastkopfes sollte auch beachtet werden. Dafür ein Beispiel: Wird für einen Tastkopf eine hochsperrende Diode mit einer Sperrspannung von $u_{sp} = 120$ V benutzt, so errechnet sich die als Effektivwert höchstzulässige Eingangsspannung des Tastkopfes zu

$$u_{eff\,max} = \frac{u_{sp}}{2 \cdot \sqrt{2}} = \frac{120\,V}{2 \cdot \sqrt{2}} = 42\,V$$

Wenn wir daran denken, daß die Diodentastköpfe als Spitzengleichrichter arbeiten, so entspricht in der Sperrphase der Wert u_{ss} der Sperrspannung u_{sp} (siehe hierzu den Kurvenverlauf Bild 13 und Bild 24).

In das Gebiet der Hf-Messungen fällt aber auch die Problematik der richtigen Anschlüsse von Hf-Generatoren (Prüf- und Meßsender, Wobbler und externe Markengeneratoren). In späteren Kapiteln werden wir auf das Einsatzgebiet dieser Meßgeräte noch ausführlich zu sprechen kommen. Es läßt sich aber hier schon eindeutig feststellen, daß es genauso wichtig ist, die Hochfrequenzspannung führende Leitung und die Masseleitung so kurz wie möglich an das Meßobjekt heranzuführen und vor allen Dingen ohne Leitungsumwege (Induktivitäten) die richtigen Anschlußpunkte zu wählen, wie es bei der Spannungsmessung geschildert wurde.

Als weitere Indikatoren für eine Hf-Spannung stehen Thermoelemente, Hf-Sonden und der Oszillograf zur Verfügung. Sehen wir uns die Hf-Messung mit Hilfe eines Oszillografen einmal näher an. Im Kapitel 1.7.4 (Messungen von Wechselspannungen mit dem Oszillografen) ist das Grundprinzip schon erklärt. Bei den Messungen von Hf-Spannungen mit Oszillografen überlegen wir uns folgendes: Die obere Grenzfrequenz des Oszillografen ist ausschlaggebend für eine quantitative Bestimmung der höchsten zu messenden Frequenz. Hat der Oszillograf z. B. eine Grenzfrequenz von 10 MHz, so bedeutet das, bei einer Meßfrequenz von 10 MHz ist die Anzeige gegenüber der tatsächlichen Amplitude bereits um 3 dB gesunken bzw. auf etwa 70 % des tatsächlichen Wertes zurückgegangen. Dies ist bei der Messung zu berücksichtigen. Eine korrekte Ablesung erfolgt, wenn die obere Grenzfrequenz mit dem Faktor 0,6 multipliziert wird. Bis zu der dann erhaltenen Frequenz sind die Abweichungen gering. Bei einem 10-MHz-Oszillografen lassen sich also Frequenzen bis 6 MHz in der Amplitude genau genug bestimmen (Bild 15 in Kapitel 1.7.4).

Auch hier ist wieder zu beachten, daß man mit einem Tastkopf (10 : 1) messen soll, so daß die Belastungskapazität für das Meßobjekt nicht zu groß wird. Die daraus resultierende Empfindlichkeitsverminderung um den Faktor 10 engt das Anwendungsgebiet des Oszillografen für Hf-Messungen etwas ein.

Praktische Anwendungen sind gegeben als Signalverfolger für den Signalverlauf von Zwischenfrequenzen (AM-Zf ≈ 460 kHz; Farb-Zf = 4,43 MHz; Ton-Zf = 5,5 MHz). Ebenfalls können in der AM-Empfangstechnik bis in die Kurzwellengebiete ausreichend genaue Spannungsbestimmungen von Oszillatorspannungen vorgenommen werden. Es sei jedoch noch einmal betont, daß die Anwendung des 10 : 1-Tastkopfes mit sehr kurzen Anschlüssen unabdingbar ist. Das Einstellen der Zeitablenkfrequenz des Kippteiles bei Hf-Messungen ist unwesentlich, da nicht die Kurvenform, sondern die Amplitude untersucht werden soll.

1.13 Nf-Messungen

Wenn das Gebiet der Nf-Messungen beschrieben wird, so sind hier die Frequenzen des Hörbereiches bis maximal 25 kHz gemeint. Zur Anschlußfrage sämtlicher in Betracht kommender Meßgeräte ist zu sagen, daß in den meisten Fällen eine längere Leitung nicht stört, daß weiterhin Eingangskapazitäten der Meßgeräte nicht störend in Erscheinung treten und daß damit in den meisten Fällen auf die Verwendung des Tastkopfes – der die Empfindlichkeit des Meßgerätes herabsetzt – verzichtet werden kann. Bei Messungen in der Nf-Technik wollen wir jedoch nicht außer acht lassen, daß auch hier Meßfehler durch falschen Anschluß entstehen können. Diese Fehler können in vier Gruppen eingeteilt werden:

1. Fehler durch Brummeinstreuungen bei zu langen Leitungen, Abhilfe: Abschirmung der Leitungen.

2. Brummeinstreuungen durch Verkoppeln mehrerer Massepunkte oder falscher Masseanschlüsse; hier gilt Kapitel 1.11.

3. Fehler durch Verkopplungen. Es kann zum Beispiel ein Hi-Fi-Verstärker, dessen Lautsprecherleitungen in die Nähe des Eingangsteiles gelegt werden, hochfrequenzmäßig zu schwingen anfangen. Ferner sind akustische Rückkopplungen und elektrische Rückkopplungen zu beachten.

4. Es ist darauf zu achten, daß Ein- oder Ausgänge, die teilweise recht hochohmig sein können, nicht durch zu kleine Innenwiderstände des Meßobjektes belastet werden. Beispiel: Wird ein hochqualifizierter Mikrofonverstärker, der rauschangepaßt ist, an einen niederohmigen Nf-Generator angeschlossen, so kann man Randerscheinungen nicht mehr überprüfen.

Jetzt bleibt noch die Frage zu klären, was wird in der Nf-Technik gemessen, und welche Meßgeräte verwendet man.

a) *Nf-Spannungsmessungen* können mit qualifizierten Vielfachinstrumenten durchgeführt werden. So sind Nf-Millivoltmeter als Röhren- oder Transistorvoltmeter und Oszillografen sind für Nf-Messungen ausgezeichnet geeignet.

b) *Leistungsmessungen:* Hier wird man den Ausgang des Verstärkers mit einem dem Lautsprecher gleichen Innenwiderstand abschließen, die unverzerrte Spannung mit dem Oszillografen aufzeichnen und die Spannung am Widerstand mit dem Wechselspannungsmeßinstrument oder dem Oszillografen messen. Aus der Gleichung $P = U^2/R$ läßt sich die Leistung dann errechnen.

c) *Frequenzgang:* Diese Messung läßt sich nach zwei Methoden ausführen, einmal mit Hilfe eines Rechteckgenerators und eines Oszillografen zur groben Frequenzgangkontrolle. Diese Kontrolle wird bei einem Hi-Fi-Verstärker so ausgeführt, daß für die untere Grenzfrequenz von rund 50 Hz möglichst eine geringe Dachschräge vorliegen soll und bei einer Frequenz von etwa 100 Hz die Flanken möglichst steil und ohne Überschwingungen sein müssen. Wir denken daran, daß bei einem 100-Hz-Rechtecksignal die Oberwellen – je nach Flankensteilheit – bis zu mehreren MHz vorhanden sind, so daß ein Rechtecksignal von 100 Hz für Hi-Fi-Messungen bis 20 kHz ausreichend ist.

Als zweite Methode ist die genauere Messung des Frequenzganges zweifellos durch Auftragen der Frequenzgangkurve mit einem Sinusgenerator und Spannungsmeßgerät nach der statischen Methode in 100-Hz- bis 250-Hz-Sprüngen. Wichtig bei diesen Messungen ist grundsätzlich die neutrale Stellung der Klangregler.

d) *Klirrfaktormessungen:* Es gibt Hi-Fi-Spezialisten, die an der Ausgangsspannungsform einer Sinuskurve die Größe des Klirrfaktors hinreichend genau schätzen können. Wenden wir uns der klassischen Methode zu, so benötigen wir für die Klirrfaktormessung einen Sinusgenerator mit geringem Klirrfaktor von etwa 0,1 %, eine Klirrfaktormeßbrücke sowie ein empfindliches Millivoltmeter.

Diese Messungen werden in späteren Kapiteln eingehend erläutert.

1.14 Messungen von Impulsspannungen und -strömen

Hierfür eignet sich nur der Oszillograf. Impulsspannungen in Fernsehgeräten sind einmal mit der Folgefrequenz von 50 Hz und zum anderen mit der Folgefrequenz von 15 625 Hz vorhanden. Im ersten Fall handelt es sich um Bildfrequenzen im Videoteil, Amplitudensieb, Bildkippgenerator und Bildkipp-Endstufe und der Bildkipp-Konvergenzschaltung. Die Zeilenfrequenzen von 15 625 Hz finden wir ebenfalls im Videoteil, Amplitudensieb und dann weiter in der Phasenvergleichsschaltung, dem Zeilenoszillator, der Zeilen-Endstufe und der Zeilen-Konvergenzschaltung. Darüber hinaus sind Zeilenimpulse in Torschaltungen der Farbfernsehtechnik im Pal-Schalter, weiterhin in der getasteten Regelung und teilweise in Fernbedienungsschaltungen. Es sei hier noch einmal auf die Kapitel 1.7.4 und 1.11 hingewiesen.

(Fortsetzung folgt)

Neues aus der Elektronik

Numerisch gesteuerte Zeichenmaschinen

Die Arbeitsweise von numerisch gesteuerten Zeichenanlagen (Plotter) wird beschrieben und die Funktion von Mikrofilm-Zeichenanlagen erläutert. Außerdem werden zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten und ein Programmierbeispiel gebracht.

Untersuchung einer Drehzahlregelung am Käfigläufermotor

In diesem Beitrag über die Drehzahlregelung des Käfigläufermotors wird von der Schlupfbeziehung des Asynchronmotors ausgegangen und die Drehzahl-Frequenzbeziehung abgeleitet. Aus dieser Beziehung läßt sich dann ersehen, daß eine Drehzahlregelung über die Ständerfrequenz technisch die eleganteste Lösung ist und keine einschränkenden Nebenbedingungen wie andere Regelungskonzepte, z. B. Ständerspannungsregelung, hat. Anhand der angegebenen Gleichungen wird ein Grundkonzept für die Drehzahlregelung des Käfigläufer-Asynchronmotors mit Thyristorumrichter und Ansteuerung angegeben. Es wird dabei auf die Flußkonstanthaltung durch Nachführen der Ständerspannung eingegangen und gezeigt, daß dadurch das regelungstechnische Verhalten des Asynchronmotors linearisiert werden kann. Abschließend werden einige Überlegungen zur Anpassung des Reglers angestellt.

Multiplizierendes Digitalinstrument mißt Drehzahl, Drehmoment, Leistung

Hier wird ein Digitalgerät beschrieben, dem über einen Digitaleingang Wechselspannungen zugeführt werden können, deren Frequenz gezählt wird (Digitaleingang) und über einen weiteren Eingang Gleichspannungen, deren Größe proportional eine Torzeit steuert (Analogeingang), mit der die Dauer des Einzählvorganges vom Digitaleingang bestimmt wird. So ergibt sich die Möglichkeit:

1. Über eine bekannte und konstante Spannung am Analogeingang eine bekannte Torzeit herzustellen und Frequenzen zu messen.
2. Über eine bekannte und konstante Frequenz am Digitaleingang die Größe einer Gleichspannung am Analogeingang zu bestimmen.
3. Das Produkt aus einer am Digitaleingang liegenden Wechselspannungsgröße (z. B. Drehzahl) und einer am Analogeingang liegenden Gleichspannung (z. B. Drehmoment) zu bestimmen.

Spannungsquelle mit linearem Anstieg und Höchstwert-Konstanthaltung

In dem Beitrag wird über einen elektronischen Spannungsgeber berichtet, der eine linear ansteigende Ausgangsspannung liefert, deren Hochlaufzeit bis zum Maximalwert in weiten Grenzen kontinuierlich gewählt werden kann. Die Ausgangsspannung weist während des Anstiegs eine besonders gute Linearität auf und bleibt nach Erreichen des vorgewählten maximalen Wertes durch einen dann zusätzlich wirksamen Regelkreis sehr konstant. Im Bericht sind Bemessungsvorschriften für die Bauelemente angegeben, welche die Linearität des Anstiegs beeinflussen.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 10 (Oktober-Ausgabe 1969).

Fernsehen im Unterricht

Fachtagung in Stuttgart

Vorschläge der Pädagogen erwartet

Auch andere Ausschüsse beschäftigen sich mit diesen Fragen

In Stuttgart auf dem Killesberg lief nicht nur die große Publikumsschau der Funkausstellung ab. Als eine der Rahmenveranstaltungen brachte vielmehr die Fachtagung *Fernsehen im Unterricht* am 1. September zum ersten Male Techniker und Pädagogen „an einen Tisch", um die Probleme der Anwendung von Fernseh-, Tonband- und Videogeräten im Schulunterricht zu erörtern. Die Anregung zu dieser Tagung ging von der Landesbildstelle Württemberg aus. Das Programm wurde im Einvernehmen mit *Professor Dr.-Ing. Werner Nestel*, dem Vorsitzer des Arbeitskreises Unterrichtstechnik im ZVEI, gestaltet, der als Leiter dieser Fachtagung für einen erfreulich straffen Ablauf sorgte. Über die Aufgaben des Arbeitskreises Unterrichtstechnik hat übrigens Professor Nestel in einem im Juni 1969 in der ELEKTRONIK veröffentlichten Gespräch unter anderem erklärt: „Die klassischen Gebiete: Schulfunk und Schulfernsehen sind mit den Empfangsgeräten schon immer eines der Arbeitsgebiete der Elektroindustrie gewesen. Dazu gehört das Gebiet der Tonbandgeräte, in Zukunft auch das der Bildbandgeräte, die wesentliche Aufgaben im Unterricht übernehmen ... Auch wenn wir an die teuerste, aber in ihrer Wirksamkeit noch zu erprobende Methode des rechnerunterstützten Unterrichts denken, haben wir in den uns zur Verfügung stehenden Rechnern den wesentlichen Baustein verfügbar ... Die Methoden der Unterrichtstechnik, also die Erforschung der geeignetsten pädagogischen Wege, ist nicht unsere Sache."

Das Ziel der Fachtagung ist zweifellos erreicht worden. Dipl.-Ing. *Lothar Teschke* als Geschäftsführer des Arbeitskreises Unterrichtstechnik erklärte jedenfalls in einem Interview mit dem Süddeutschen Rundfunk am gleichen Tage, von nun an stehe zu erwarten, daß die Zusammenarbeit zwischen Industrie und Pädagogen insofern enger wird, als die Industrie von den Pädagogen Vorschläge für die Gestaltung von Geräten erwarte.

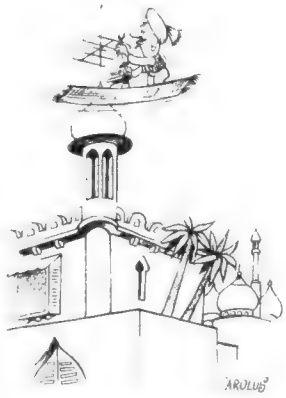
Über die „Probleme der Unterrichtstechnologie" referierte *Professor Dr. A. O. Schorb*, Direktor des Instituts für Unterrichtsmitschau der Universität München. Die Unterrichtstechnologie als Form zeitgerechten Bildungsvollzugs ist nicht nur eine interne Angelegenheit des Schulsystems, sondern eine Angelegenheit der gesamten planenden Gesellschaft und damit der öffentlichen Haushalte. Die Theorie der Bildung muß von unzulänglichen Behelfsmodellen abrücken und hat die Aufgabe, eine sinnvolle Integration der Technologie in den kulturellen, wirtschaftlichen, sozialen und historischen Realitäten des gegebenen Bildungsprozesses unmittelbar anzupacken. Er erhob die Forderung, Konstruktion, Produktion und Absatz unterrichtstechnologischer Artikel sollten sich an dieser Systemordnung orientieren. *Professor Dr. Th. Hornberger*, Direktor der Landesbildstelle Württemberg und Vorsitzer der Arbeitsgemeinschaft der Landesbildstellenleiter, setzte als Ziel die Intensivierung, Rationalisierung und Ökonomisierung des gesamten Lehr- und Lernvorganges. Dabei habe sich das Fernsehen als eine eigengesetzliche Bildungsinstanz erwiesen. Nur die Kooperation zwischen Schulverwaltung, Schulträger, Sendeanstalten und Industrie gewährleistet die erfolgreiche Anwendung aller technischen Hilfsmittel. *Professor Dr. Cappel*, Direktor des Instituts für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht, München, meinte, die vorhandenen Stadt- bzw. Kreisbildstellen sollten sich zu regionalen Medienzentren entwickeln. Jedoch müsse auch eine überregionale Zusammenarbeit angestrebt werden, so daß für den Bereich der einzelnen Sendegebiete der Rundfunkanstalten regionale Medienzentren eingerichtet würden, die für das betreffende Land spezifische pädagogische und technische Aufgaben zu erfüllen hätten. *Dr. Lutz* von der Landesbildstelle Württemberg stellte fest, daß für die Verwendung von Fernsehgeräten, elektronischen Kameras und Video-Recordern in den Schulen folgende Faktoren bestimmend seien:

1. Öffentliches Schulfernsehen und Telekolleg
2. Schulöffentliches Fernsehen
3. Regionales Schulfernsehen
4. Schulinternes Fernsehen
5. Klasseninternes Fernsehen
6. Unterrichtsmitschau

Dabei habe die Erprobung von Video-Bandmodellen an Schulen verschiedener Art stattzufinden. Außerdem müsse eine Normung aller für die Schulen erforderlichen Geräte angestrebt werden, um die Kompatibilität (Austauschbarkeit) der Bänder und den Anschluß der einzelnen Geräte zu gewährleisten. In der Lehrerbildung bewährt sich, nach den Worten von *Professor E. Meyer*, Pädagogische Hochschule, Heidelberg, das Fernsehen als intensivierendes und rationalisierendes Element.

Aber auch andere Ausschüsse beschäftigen sich mit den Fragen der technischen Medien in Unterricht und Lehrerausbildung. So hielt kürzlich der VDI-Ausschuß „Pädagogik und Technik" in München eine Arbeitssitzung über das Thema „Technische Medien in Unterricht und Lehrerausbildung" ab, auf der ebenfalls *Professor Dr. Cappel* und *Professor Dr. Schorb* referierten.

Sowohl in Stuttgart als auch in München wurde erklärt, daß die begonnene Arbeit fortgesetzt werden solle. S. P.



Antennenreparatur in Bagdad!

Signale

Europawelle Isa(a)r

Die beiden neuen Mittelwellen-Großsender des Bayerischen Rundfunks, die seit kurzem mit max. 370 bzw. 100 kW arbeiten, werden nicht nur im weiß-blauen Sendebezirk zu hören sein. Sie sind darüber hinaus wahrscheinlich in ganz Deutschland und auch in vielen Ländern unseres Kontinentes zu empfangen. Wir sagen „Kontinent" und nicht „Europa", denn um dieses zweite Wort könnte es zum Streit kommen . . .

Es ist schon einige Jahre her, da nannte der Saarländische Rundfunk einen seiner Sender plötzlich „Europawelle Saar". Der damalige Intendant des Deutschlandfunks (der ja auftragsgemäß für Europa sendet) machte seinen Kollegen in Saarbrücken darauf aufmerksam, daß die weitreichende Namensgebung des Senders vielleicht nicht ganz angebracht sein dürfte. Der Saarländische Rundfunk versprach, den Namen in kurzer Zeit wieder abzulegen. (Er führt ihn heute noch.)

Der Saarländische Rundfunk hat die Neigung, seine Grenzen zu weiten, offenbar mit anderen kleinen Sendegesellschaften gemeinsam. Wir denken dabei an die „europäischen" Ansprüche von Andorra, Monaco oder Luxemburg, während Radio Bremen sich mit vergleichsweise kleinen Sendegebieten begnügt und seiner Welle nur dezent den Namen „Hansa" beifügt.

Als nun der Bayerische Rundfunk von seiner europäischen Hörerschaft und seiner Europa-Aufgabe sprach, fand das im Rundfunkhaus auf dem Hallberg kein gutes Echo. Der Hallberg hallte wider vor Zorn über diese Namensanmaßung, und aus Saarbrücken reiste ein Protestbrief nach München. (Vielleicht hat man den früheren Beschwerdebrief des Deutschlandfunks an den SR als Vorbild genommen . . .?)

Dem Bayerischen Rundfunk möchten wir folgenden Kompromiß vorschlagen: Er soll seinen neuen Sender in München-Ismaning „Europawelle Isa(a)r" nennen. *Wgf.*

Aus dem Ausland

USA: Zuerst auf einem engbegrenzten Testmarkt — in den Städten Seattle-Tacoma im Staate Washington im Westen der USA — hatte die Firma Americom Corp. ihre „Hüftentaschen-Schallplatten" eingeführt, kleine Platten von 10 cm Durchmesser zu einem Durchschnittspreis von 49 Cent. In vier Monaten wurden 100 000 Stück, zumeist an Jugendliche, abgesetzt; Platten dieser Art eignen sich sehr gut zum Vertrieb durch Warenautomaten; das Unternehmen will daher noch in diesem Jahr 10 000 Verkaufsautomaten aufstellen. — Auch Langspielplatten liegen gut am Markt. Die Industrievereinigung Record Industry Association of America rechnet in diesem Jahr mit einem Gesamtumsatz von 1,4 Milliarden Dollar (+ 0,2); andere Quellen nennen sogar 1,5 Milliarden Dollar. Die Geschichte der Schallplatte in den USA ist voll von phantastischen Erfolgsstories (von den zahllosen Pleiten redet man nicht). So gründeten 1966 vier Schallplattenfreunde mit nur 500 Dollar Kapital die Dunhill Records Co., sie machte ein Jahr lang nur schlechte Geschäfte, fischten dann aber den Schlager „Mamas und Papas", wodurch der Umsatz von Dunhill Records binnen sechs Monaten auf 2,5 Millionen Dollar kletterte. Oder: Barry Gordy, ein Farbiger aus Detroit, gründete mit nur 700 Dollar die Motown Record Corp. 1966, nach schlechten Zeiten, entdeckte er die Vokal-Gruppe „The Supremes" — und 1968 erzielte die Motown Record Co. 30 Millionen Dollar Einnahmen. Heute kontrollieren die fünf größten Gesellschaften Columbia, Warner-Bros-Seven Arts, RCA, Capitol und Metro-Goldwyn-Mayer 55 % des Marktes, weitere 90 Firmen zusammen haben sich 35 % Marktanteil angeeignet, während der Rest von etwa 700 bis 800 Kleinstunternehmen belegt ist.

Der Wettbewerb ist mörderisch. 1968 wurden 7000 neue 17-cm-Single und 4000 LP neu herausgebracht. Die Spitze in der Branche hält Columbia, deren Auslandsgeschäft außerordentlich ausgedehnt wurde; auf Platz 2 liegt die RCA, die jedoch einige Verluste im Clubgeschäft hinnehmen mußte, gefolgt von Warner-Bros-Seven Arts.

Mosaik

Eine Arbeitsgruppe „Fernsehsatelliten" der ITU hat in Genf unter Leitung von Olaf Rydbaek eine längere Konferenz beendet. Aus dem Abschlußbericht ging hervor, daß man mit Gemeinschaftsempfang direkt vom Satelliten mit Hilfe von Mini-Bodenstationen bereits 1975 rechnet, daß es aber bis zum Empfang durch jedermann mit einer kleinen Dachantenne noch bis zum Jahre 1985 dauern wird. Bis dahin müssen viele komplizierte technische, vor allem aber rundfunkpolitische und juristische Probleme gelöst werden. Man will verhindern, daß der heutige „Kurzwellenkrieg" durch einen „Satellitenkrieg" abgelöst wird.

Das vom Westdeutschen Rundfunk für Gastarbeiter ausgestrahlte Fernsehprogramm „Unsere Heimat — ihre Heimat" wird ab 3. Oktober auch einen Beitrag für die in Nordrhein-Westfalen arbeitenden 47 300 Jugoslawen erhalten. Bisher wurden nur die in Nordrhein-Westfalen tätigen 81 000 Italiener, 59 400 Griechen, 48 000 Spanier, 12 500 Portugiesen und 60 500 Türken mit eigenen Sendungen berücksichtigt. Die zunächst alle vierzehn Tage am Freitag ausgestrahlten Programme für Jugoslawen enthalten, ähnlich wie die anderen Fremdsprachensendungen, deutsche Untertitel und eingestreute deutschsprachige Nachrichten.

Nachdem Holland mit UKW-Rundfunk voll versorgt ist, wird der Drahtfunk weiter abgebaut. Am 1. August wurden 30 000 Anschlüsse abgeschaltet, deren Kündigungsfrist abgelaufen war. Es verbleiben jetzt noch 97 Drahtfunknetze mit ungefähr 264 000 Anschlüssen; auch diese werden nach und nach aufgehoben.

Die amerikanische Halbleiterindustrie leidet unter einer sich verschärfenden Knappheit an Reinstsilizium, obwohl die Lieferanten dieses Grundstoffes ihre Kapazitäten um 40 % ausweiteten. Die Lieferzeiten erreichen vier bis sechs Monate gegenüber sechs Wochen noch vor einem halben Jahr. Der Grund des unerfreulichen Mangels liegt am Übergang zum Siliziumtransistor anstelle von Germaniumhalbleitern und am allgemein kraftig gewachsenen Bedarf.

Letzte Meldung

Am 15. Oktober nahm der Bayerische Rundfunk seine verstärkten Mittelwellensender in Betrieb. Dabei wurden die Frequenzen getauscht, damit der starkere die für die Ausbreitung gunstigere erhält. München-Ismaning sendet auf 1602 kHz mit max. 370 kW und Dillberg bei Nürnberg auf 800 kHz mit max. 100 kW. Die Nebensender Bayreuth, Kirchheim/Schwaben und Regensburg wurden stillgelegt.

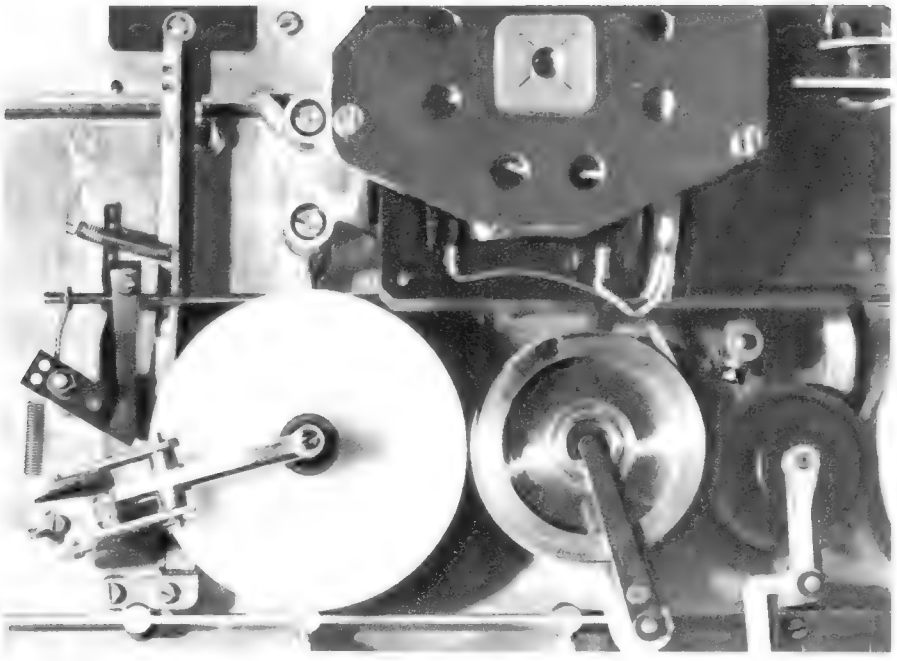
Vor 100 Jahren, am 30. August 1869, wurde Georg Graf Arco geboren. Daran erinnert AEG-Telefunken in einer Presseinformation. Graf Arco, Assistent von Adolf Slaby und Teilnehmer an den historischen Funkversuchen bei Sakrow im Jahre 1897, als 22 km überbrückt werden konnten, war von Hause aus Gardeoffizier. Seine Liebe galt jedoch der Technik, und so studierte er Maschinenbau und — bei Slaby — Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg. Emil Rathenau gewann Slaby und Arco als Leiter eines Versuchslaboratoriums im Kabelwerk Oberspree, wo das nach ihnen genannte Funktelegrafiesystem entstand. Dieses und das von Ferdinand Braun (Siemens) geschaffene Verfahren wurde, wie bekannt, 1903 auf Wunsch Kaiser Wilhelms II. zum „System Telefunken" zusammengelegt; Arco, von Freunden scherzhaft als „Seine Hochfrequenz" tituliert, wurde technischer Direktor des Unternehmens. Auf Graf Arco gehen die Gründung der Weltfunkstation Nauen und die weitere Entwicklung der Hochfrequenzmaschinen zurück. Arco war eine Künstlernatur mit feinstem Fingerspitzengefühl für die Technik, wozu eine fast fanatische Liebe zum Automobil kam — hier brachte er es zu manchem schnittigen Eigenbau. 1931 schied er aus dem Dienst von Telefunken; er starb 1941, fast vergessen, 71 Jahre alt.

Dreizehn Fernsehkameras vom Typ Grundig Fernauge FA 42 S überwachen im neuen Paketpostamt München, dem größten der Bundesrepublik, die kilometerlangen Förderbandstrecken; auf dem zentralen Beobachtungsstand stehen 18 Monitore BG 360 T. Um ein flimmerfreies Bild zu bekommen, wird in dieser geschlossenen Kabelanlage mit 60 Halbbildern gearbeitet. Im Endausbau wird das Überwachungssystem 28 Fernsehkameras vom Typ Fernauge enthalten.

1334 Zweiwege-Nachrichtenkanäle hat die Satellitenorganisation Comsat in der ersten Hälfte dieses Jahres fest vermietet (+ 523 gegenuber dem Vorjahr). 819 Kanäle laufen über den Atlantik, 515 über den Pazifik.

Nach Sony hat nun auch die japanische Firma Victor Co. of Japan eine Video-Magnetband-Kassette angekündigt. Sie mißt etwa 14 cm x 14 cm x 2,3 cm und enthält Halbzoll-Magnetband für eine Aufnahmedauer von 30 Minuten. Das Band läuft mit 19,05 cm/s.

Hennel & Co. geht in die Preisbindung: Die sechs neuen, zur Funkausstellung herausgebrachten Lautsprecherboxen der Professional-Serie sind von Hennel & Co. zur Preisbindung angemeldet worden. Es wird dafür gesorgt, daß diese Lautsprecher nur über den qualifizierten Fachhandel geliefert werden. Die Überwachung der Preisbindung wurde der FHT-Fachhandels-Treuhand GmbH, Hamburg, übertragen.



Dieses Tonbandgerät kann nicht nur »hören« — sondern auch fühlen!

Hören, Tonaufnahmen machen, das können alle Tonbandgeräte. Aber fühlen — das ist etwas Besonderes: Die neuen Uher-Tonbandgeräte mit Bandzugkomparator haben dieses Gefühl — das untrügliche Gefühl für den richtigen Bandzug. Denn sie regeln den Bandzug nicht durch das Gewicht der Tonbandspulen oder durch ständiges Bremsen. Sondern durch eine neuartige Fühlmechanik: Zwei Fühlhebel kontrollieren den Bandzug und vergleichen ihn mit der gleichbleibenden Zugkraft einer Schraubenfeder (Bandzugkomparator!). Jede Veränderung des Bandzugs wird sofort ausgeglichen. In Bruchteilen einer Sekunde. Deshalb kommt es selbst beim schnellen Vor- und Rücklauf-Stop zu keiner Dehnung (oder gar zu einem Zerreißen) des Bandes. Auch dünnste Bänder (Triple-Bänder) können Sie jetzt ohne Risiko verwenden. Und der Gleichlauf — mit das Wichtigste bei einem Tonbandgerät — erreicht durch die Wirkung des Bandzugkomparators den »Traumwert« von ± 0,05 %. Ganz gleich, ob das Gerät waagerecht oder senkrecht arbeitet.
Es hat also schon einen Grund, daß wir unsere Tonbandgeräte »mit Gefühl« bauen. Wir haben uns auf gute Tonbandgeräte spezialisiert!

UHER

UHER WERKE MÜNCHEN
Spezialfabrik für Tonbandgeräte
8 München 47, Postfach 37

funktechnische fachliteratur

Deutscher Ingenieurschulführer 1969

Herausgegeben vom Arbeitskreis der Direktoren an Deutschen Ingenieurschulen. 800 Seiten. Plastikeinband, 22 DM. VDE-Verlag GmbH, Berlin 12.

Dieses Buch gibt einen umfassenden Überblick über die in der Bundesrepublik und West-Berlin bestehenden Ausbildungsmöglichkeiten für Ingenieure. Die Angaben erstrecken sich auf nachgenannte Details: Leitung und Verwaltung der Anstalt, Voraussetzungen für die Zulassung zum Studium, Gesamtzahlen der Studierenden und Absolventen, Fachrichtungen, Studienfächer, Laboratorien und Sammlungen, Dozenten, Prüfungen und Zeugnisse, Studienkosten, Lebensverhältnisse am Schulort, studentische Vereinigungen. Im Anhang geben namhafte Firmen, Landes- und kommunale Unternehmen sowie Industrieverbände mit ihren Beiträgen ein ausführliches Bild über die beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten. –ne

Handbuch des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels 1969/70

Herausgegeben vom Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler. 20. Jahrgang. 528 Seiten mit 1338 Bildern. Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH. Berlin-Borsigwalde.

Dieser Katalog, der ausschließlich für den persönlichen Gebrauch der Angehörigen der Rundfunk- und Fernsehwirtschaft bestimmt ist, erschien kurz vor Beginn der Funkausstellung. In übersichtlicher Aufmachung enthält er technische Daten, Bilder und (soweit kartellrechtlich zugelassen) auch Preisangaben aller deutschen Empfänger, Magnetton- und Phonogeräte, Antennen, Röhren, Halbleiter und Zubehör. Dieses Handbuch, das im 20. Jahrgang erscheint, ist ein ausgezeichnetes Nachschlagewerk für den Fachhandel, die Industrie und den Techniker in der Werkstatt. Wer schon selbst Kataloge gemacht hat, weiß die ungewöhnliche Mühe zu schätzen, die sich die Bearbeiter bei der Zusammenstellung gemacht haben. F. K.

electronic-baubücher heute und morgen

Eine neue Gruppe in der Radio-Praktiker-Bücherei. Von Lothar Sabrowsky. Franzis-Verlag, München.

Nf-Elektronik

160 Seiten, 109 Schaltungen, Baupläne und Bilder. Band 301/303 der Radio-Praktiker-Bücherei. Cellu-Band 7.90 DM.

Transistor-Schaltverstärker

für beliebige Verwendung. 160 Seiten, 120 Schaltungen, Baupläne und Bilder. Band 304/306 der Radio-Praktiker-Bücherei. Cellu-Band 7.90 DM.

Elektronische Schranken und Wächter

160 Seiten, 105 Schaltungen, Baupläne und Bilder. Band 307/309 der Radio-Praktiker-Bücherei. Cellu-Band 7.90 DM.

Wer die Wünsche und Nöte unserer Praktiker täglich am Redaktions-Schreibtisch erfährt, der muß diese drei neuen Bände einfach begeistert begrüßen. Hier bringt ein und derselbe Autor rund 90 Bauanleitungen im gleichen Stil und mit modernsten Bauteilen heraus, und ihm gelang auch noch das Kunststück, genau das zu beschreiben, wonach immer wieder gefragt wird. Hierfür einige Beispiele: Sprachgesteuerter Vorverstärker – Squelch für Transistorgeräte – Lichtorgel – Aussteuerungsanzeiger – Personenrufanlage mit Induktionsschleife (Band 301/303) – Schaltverstärker – Kontaktlose Kraftschalter – MOS-FET-Spannungswächter (Band 304/306) – Optische Schranken – Metallspürgeräte – Temperaturregler (Band 307/309).

Erfreut werden die Leser vor allem darüber sein, daß außer genauen Typenangaben der benutzten Bauteile, die alle in Steckkartentechnik angeordnet sind, auch die Hersteller- und Vertriebsfirmen-Anschriften veröffentlicht werden. Diese Buchreihe wird sich als Schlager erweisen! Fritz Kühne

Jachtfunkdienst

Sonderausgabe für Sportfahrzeuge und andere nichtausrüstungspflichtige Schiffe. 154 Seiten mit Kartenanhang. Deutsches Hydrographisches Institut, Hamburg (Nr. 2155 v. 1. 4. 1969).

Dieser Leitfaden für den Funkverkehr bzw. den Peil- und Wetterfunkdienst seegehender Jachten umfaßt den Seebereich zwischen 6° östlicher bis 20° östlicher Länge von Greenwich und zwischen 52° und 62,5° nördlicher Breite, d. h. große Teile der Deutschen Bucht bis Südnorwegen, Skagerrak und Kattegat und die westliche Ostsee. Der Abschnitt *Funkverkehr, A) Allgemeines* ist eine umfassende Einführung mit Auszügen aus der VO Funk (Genf 1967), dem Schiffssicherheitsvertrag, Tabellen mit Q-Gruppen, meteorologischen Ausdrücken in deutscher, dänischer, schwedischer und holländischer Sprache usw. Das Kapitel *B) Küstenfunkstellen und Rundfunksender* bringt detaillierte Angaben über die Sicherheitsfunkdienste, Zeitzeichensender usw. im genannten Gebiet, während der Abschnitt *Funkortung* alle notwendigen Angaben enthält über Funkpeilstellen, See- und Flugfunkfeuer, die Console-Funkfeuer Bushmills in Nordirland (266 kHz) und Stavanger-Varhaug (319 kHz) und das Decca-Navigationsverfahren, für das in dem erwähnten Gebiet fünf Ketten mit je vier Sendern zwischen 70 kHz und 128 kHz tätig sind. K. T.

Hilfsbuch für Elektronenstrahl-Oszillografie

Von Ing. (grad.) Heinz Richter. 6., gänzlich neubearbeitete Auflage. 272 Seiten, 296 Bilder, darunter 75 Oszillogramm-Aufnahmen. In Leinenband 29.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Das „Hilfsbuch" will nicht zum Selbstbau von Oszillografen anleiten (wenngleich sich ein Kapitel der Vollständigkeit halber mit Selbstbaugeräten befaßt), denn dafür gibt es in den einschlägigen Zeitschriften genügend Beispiele. Es ist auch kein Lehrbuch, obwohl es an die Vorkenntnisse des Lesers keine großen Anforderungen stellt. Seine Aufgabe ist es vielmehr, ein nützliches Hilfsmittel für die Praxis des beruflichen Alltags zu sein. Es wendet sich an die Benützer von Oszillografen, die zu erfolgreichem Oszillografieren auch mit ihrem Gerät und seinen Einzelteilen vertraut sein müssen. Das erste Kapitel befaßt sich deshalb mit den Oszillografenröhren und ihrem Betrieb, ferner der freilaufenden und gesteuerten Zeitablenkung, den X- und Y-Verstärkern, den Hilfsgeräten und der Stromversorgung. Das zweite Hauptkapitel enthält Arbeitsrichtlinien für die Oszillografenpraxis, und der dann folgende Hauptteil des Buches behandelt in über 50 Unterabschnitten die Anwendungsgebiete des Elektronenstrahl-Oszillografen. Unterteilt ist dieses Kapitel in allgemeine elektrische Anwendungen, Hoch- und Niederfrequenztechnik, Anwendungen in der Unterhaltungselektronik, Rundfunk und Fernsehen sowie in Spezialgebieten, die mit dem Vordringen der Elektronik immer wichtiger werden. Da das Buch in jeder Hinsicht auf den neuesten technischen Stand gebracht und den Transistorschaltungen in den einzelnen Schaltstufen besondere Aufmerksamkeit gewidmet ist, kann man auch der vorliegenden 6. Auflage voraussagen, daß sie vielen an Oszillografen Tätigen zur Seite stehen wird. F. S.

Elektronik-Arbeitsblätter

Sonderausgabe der Funktechnischen Arbeitsblätter, Formel- und Tabellensammlung für den Ingenieur und Funktechniker (21./22. Lieferung). Bearbeitet von Dipl.-Ing. Rudolf Schiffel und Ingenieur Artur Köhler. 82 Seiten Großformat mit zahlreichen Bildern, Diagrammen und Tabellen. Kart. 11.60 DM. Franzis-Verlag, München.

In der FUNKSCHAU erscheinen regelmäßig als Beilage die „Funktechnischen Arbeitsblätter", die zu bisher 20 Lieferungen zusammengefaßt sind. Kürzlich wurden sie um eine Doppellieferung erweitert, die die ersten 40 ELEKTRONIK-Arbeitsblätter enthält, die in den letzten Jahren von maßgebenden Fachleuten geschaffen wurden. Die Analyse nach Fachgebieten ergibt: 17 Arbeitsblätter über wichtige Bauelemente der modernen Elektronik und ihre Eigenschaften, sechs aus der Schaltungstechnik, zwei aus der Technik der Messung nichtelektrischer Größen auf elektrischem Wege, zwei aus der Steuer- und Regelungstechnik, drei aus der analogen und digitalen Rechentechnik und aus der Schaltalgebra sowie weitere über allgemeine Grundlagen, wie z. B. über das MKSAKC-System, über lichttechnische Einheiten und Grundbegriffe, über die Schutzart, Eigensicherheit usw. Für die industrielle Elektronik entwickelt sich aus dieser ersten Lieferung eine Sammlung wertvoller Arbeitsunterlagen, die die unseren Lesern bekannten Funktechnischen Arbeitsblätter ergänzt. Co

Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle

Von Herbert G. Mende. – 8., ergänzte Auflage. 264 Seiten, 93 Bilder. Laminiert 12.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Beinahe im Jahresturnus erscheinen neue Auflagen der Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle (KTT). Jetzt ist die 8. Auflage ausgeliefert worden. Der praktische Gebrauchswert der KTT ist unbestritten und unübertroffen. Der bewährte Aufbau der Tabelle und die Einteilung des Tabellenkopfes sind geblieben. Die neue Auflage enthält fast 200 000 Einzeldaten, das sind rund 20 000 mehr als in der letzten. 13 000 Halbleiter-Typen führt die neue KTT auf, das ist ein Plus von rund 1000. Die Anzahl der berücksichtigten Gehäuseformen ist um 35 auf 395 gestiegen. Die Herstellerzahl ist nahezu gleich geblieben. Die Zahlen sagen auch, welche Arbeit der Autor, Herbert G. Mende, hineinstecken muß, um die vielen neuen Typen zu klassifizieren. Er hält damit die KTT auf dem neuesten Stand und gibt ihr einen hohen Grad an Zuverlässigkeit. FS

SANYO der gute Fang

...und...
ein sicherer Gewinn
für Sie!

Drei aktuelle Modelle für Netz-und Batterie-Betrieb

16 HA-860 L *

UKW, MW, LW und 4 x KW.
Koffersuper für hohe Ansprüche
15 H-860 L ohne Eingeb. Netzteil

11 HA-857 LZ *

Handlicher 4-Wellenkoffer

10 FA-833 Z

UKW/MW
Portable mit IC

* **Ein Tip:** Gastarbeiter suchen ganz speziell Geräte mit KW-Bereich 19-49 m. SANYO entspricht diesem Wunsch.

Übrigens: Der neue SANYO-Katalog ist soeben erschienen.

SANYO

Perfect GmbH 7850 Lörrach, Zeppelinstr. 50 Deutschland
Buttschardt, 4002 Basel Schweiz
INTERPAN, 1010 Wien 1

Vielfachmeßgerät CT 500

Empfindlichkeit: 20 000 Ω/V=, 10 000 Ω/V~

Meßbereiche:
Gleichspannung: 0-2, 5-10-50-250-500-5000 V
Wechselspannung: 0, 10-50-250-500-1000 V
Gleichstrom: 0-0, 5-5-50-500 mA
Widerstand: 0, 12-120 kΩ, 1,2-12 MΩ
dB-Messung: —20 dB tot/to/bis + 62 dB
Abmessungen: 140 x 92 x 41 mm inkl. MwSt. nur **DM 39.95**

6 gute Adressen

wenn es um Meßgeräte geht

Alt

4000 DUSSELDORF 1	**Friedrichstraße 61A, Postsch. Essen 373 36**
5000 KÖLN	**Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)**
1000 BERLIN 44	**Karl-Marx-Straße 27, Postsch. Berlin W 197 37**
1000 BERLIN 10	**Kaiser-Friedrich-Straße 18 (nur Stadtverkauf)**
6000 FRANKFURT/M.	**Münchener Straße 4–6 (nur Stadtverkauf)**
7000 STUTTGART-W	**Katharinenstraße 22, Postsch. Stuttgart 401 03**

Das neue Kombi 5 -System

Breitband-Verstärker

Auf dem Versandweg liefern wir Ihnen unsere bekannten UHF-Schnell-Einbau-Konverter, Normal-Tuner zum Schnelleinbau, Aufstell-Konverter mit und ohne Anhängevorrichtungen. Außerdem Breitband-Verstärker und Kombinations-Antennen-Verstärker mit sehr hoher Verstärkung.

Radio-Uhren, Netzgeräte usw.

Alles zu enorm günstigen Versandpreisen.

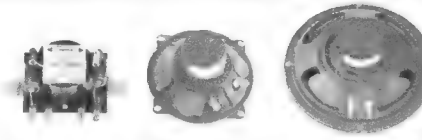
Es handelt sich um Schwaiger Qualitätserzeugnisse. Wir senden Ihnen gerne und unverbindlich unsere neue Prospektmappe mit ausführlichen Einzelprospekten und Netto-Preislisten.

Ihre evtl. spätere Bestellung erledigen wir sorgfältig und prompt.

Zitzen-Elektronik-Vertrieb
4 Düsseldorf-Nord
Kalkumer Straße 10
Telefon 02 11/42 64 06

SEAS HiFi-Lautsprecher-Bausatz 91 H

Nennbelastbarkeit 10 W
nach DIN 45 573



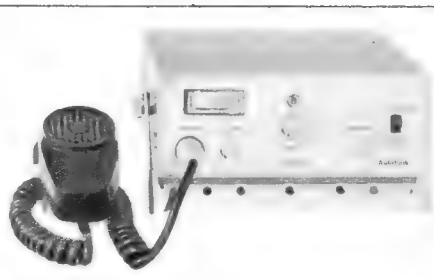
Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HiFi-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit niedrigen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung f. d. Herstellung von Schallwand m. Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei.

Der Bausatz ist bestückt mit:
1 Tieftonlautsprecher 166 mm ∅, Einbautiefe 61 mm, Frequenzbereich 30–10 000 Hz, Eigenresonanz 35–40 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 88 mm ∅, Einbautiefe 45 mm, Frequenzbereich 2500–20 000 Hz, 1 Frequenzweiche, Übertragungsfrequenz 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8 Ω (bitte bei Bestellung angeben).

Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 8–18 Liter (Kompakt-Box). Frequenzbereiche 18-Liter-Gehäuse 55–20 000 Hz, 10-Liter-Gehäuse 60–20 000 Hz, 8-Liter-Gehäuse 70–20 000 Hz **DM 27.75 inkl. Mehrwertsteuer**

Weitere Lautsprecherbausätze und HiFi-Lautsprecherchassis finden Sie in unserer neuen Preisliste, die wir Ihnen kostenlos zusenden. Preise ab Hamburg per NN rein netto.

JÜRGEN HÜKE Seas Alleinvertrieb
2 Hamburg 63 • Alsterkrugchaussee 578 • Postfach 330 • Telefon (04 11) 59 91 63



Bruttopreis **DM 877.—** einschließlich MwSt.
(= unter der Abschreibungsgrenze).
Wiederverkäufer entspr. Rabatte auf Anfrage.

12 Monate Werksgarantie.

Nichts ist „unübertroffen", *aber*... AF 5000 S = 5 W Input mit FTZ-Nr.!

Mit Abstand höchste Inputleistung aller bisher zugelassenen Funksprechgeräte für 27 MHz.

Daher: Keine Kompromisse in Arbeitsweise und Bedienungskomfort.

Ein hervorragendes Gerät, betriebssicher und bewährt.

Die technischen Daten sind aktueller denn je:

6 schaltbare Kanäle, 18 Transistoren. Empfängerteil Doppelsuper, hohe Nachbarkanaldämpfung durch mechanisches Filter. Empfindlichkeit, 0,5 Mikrovolt bei 10 dB S/N. Ausgezeichneter automatischer Störbegrenzer gegen KFZ-Störungen. Beleuchtetes S-Meter, im Sendefall Anzeige in Watt.

Senderinput laut FTZ-Prüfung 450 mA bei 12 V, ~ 5 W! Kombinierte Collector + Vorstufenmodulation mit reichlich dimensioniertem Modulatorteil. Frequenzgang optimal für klare Sprachübertragung. Umschaltbar als reiner Nf-Verstärker (PA) mit 7 W, Buchse für Druckkammerlautsprecher an Rückseite. Betriebsspannung 12 V (max. 15 V).

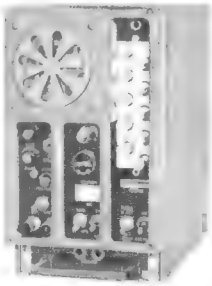
ein Gerät der **drahtlose nachrichtentechnik GmbH & Co. KG, 6239 Fischbach/Ts., Sodener Straße 55, Telefon 0 61 95/42 35, 42 72, Telex 04 10 512**

rali international Antennen ...der direkte Draht zur großen, weiten Welt

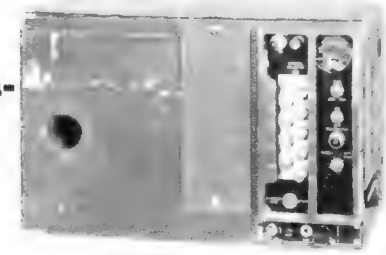
rali international Antennen ein Werk der GFC Günter Frey Corp. Alleinverkauf awico KG 64 Fulda W-Germany Tel. 0661/2085 Telex. 04-9805

rali international Antennen Einige Vertreter-Bezirke sind noch frei!

rali international Antennen



Unser Schlager! US-Army-Kurzwellen-Funkstation



20–28 - MHz - Hochleistungsempfänger mit Rauschsperre und eingeb. Lautsprecher, Drucktasten-Automatik, zusätzlich variabel. Kräftiger 25-W-Sender, weitere Einzelheiten siehe Funkschau 15.

BC 603, einzeln **59.50** — **BC 604**, einzeln **39.50** — Beide zusammen nur **79.50**

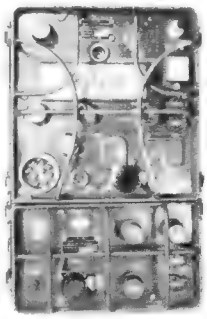
BC 603 mit eingebautem Netzteil, betriebsbereit, umgebaut auf AM nur **94.50**
Quarze f. BC 604 (alle 100er, z. B. 27,1–27,4 usw.) **4.50**

BC 603 AMN + BC 604, beide zusammen nur **129.50**
Mikrofon T 17 **6.50**

Das war noch nie da!

Aus Natobeständen

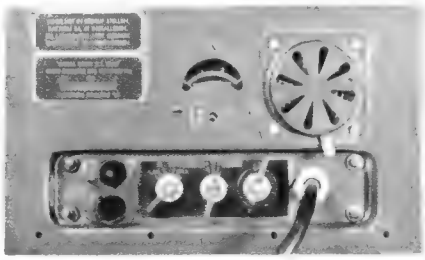
KW-Autotransceiver BC 1306

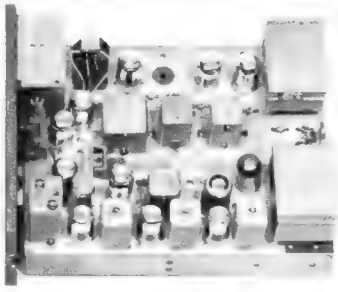


mit enormer Reichw. im Kurzwellenbereich 3,76–6,5 MHz (80-m-Amateurband u. Rundfunkbereich auf KW). Ähnlich dem bekannten GRC-9, das noch heute bei der Nato verwendet wird. 25-W-AM-Sender, variabel m. präzisem VFO m. Trommelskala, empfindlicher Super als Empfänger, umschaltb. f. Quarzbetrieb. In unserem bekannten Surplus-Handbuch (9.80) wird das Gerät ausführl. behandelt, die Stromversorgung erklärt.
Im Gehäuse m. Rö. u. Schaltbild **98.50**
Solange Vorrat!
Ein hervorragender KW-Sende-Empfänger für Amateure zu einem sensationellen Preis!
Passender Spezialstecker **9.—**
Eichquarz f. Empf. (nicht unbed. nötig) **14.—**
Sprechgarnitur TS 13 (Telefonhörer m. Sprechtaste) **29.50**

WIEDER EINGETROFFEN: UKW-Funksprechgerät BC 659

aus Natobeständen, 27–39 MHz





Eingebauter Lautsprecher, 2 Kanäle, 1,5 W Sendeleistung. Eingebautes Instrument für Überwachung und Abgleich (ausführlich in unserem großen Surplus-Handbuch beschrieben). Über 1000 Stationen an zufriedene Kunden verkauft. Die Geräte sind gebraucht, in gutem Zustand, der Preis versteht sich inklusive Autostromversorgung (wahlweise für 6, 12 oder 24 V) und allen Röhren (13 Stück). Nirgends finden Sie noch einmal ein derart preisgünstiges Angebot für diese Anlage.

Funkgerät und Stromteil zusammen nur (inklusive Quarz) (Bei Bestellung bitte angeben, ob für 28,1/28,2 oder 28,9 MHz.) **69.50**

Sprechgarnitur TS 13 (Telefonhörer m. Sprechtaste) **29.50**

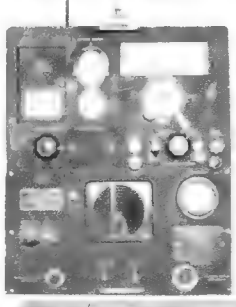
Telefunken-Sendernetzteil NG 113/2. Ein leistungsfähiger Baustein f. d. Amateur zur preiswerten Stromversorgung von Sendern oder Empfängern. Alle Spannungen in Brückengleichrichtung gleichgerichtet u. reichlich gesiebt. 3 eingeb. Relais zur Fernschaltung bzw. Senden-Empf.-Schaltung mit Kontroll-Lampe u. Meßbuchsen für Spannung und Strom. 300/250 V/150 mA, 12,6 V Heizung (Gleichstr.) 2,5 A, 13 V ~ — 20 V Gitterspg. prim. 220 V. Kpl. im Gehäuse, so lange Vorrat. Mit Schaltbild **42.50**

2. AUFLAGE — **Das erste deutschsprachige SURPLUS-HANDBUCH**

Es bringt auf ca. 150 Seiten Großformat DIN A4 ausführliche Beschreibung, exakte Umbauanleitung sowie ausführliche Betriebsanleitungen der bekanntesten Surplusgeräte.

Bei Vorkasse **10.50**

auf P.-Sch.-Kto. Nürnberg 604 95 portofrei — Nachnahme **11.50** — **9.80**



BC 669 Hallicrafter-Kurzwellen-Transceiver, 1,6–4,5 MHz. Ein neuer Schlager in unserem umfangreichen Angebot aus Heeresbeständen. Ein leistungsfähiger Empfänger mit einem anodenmodulierten Sender in einem gemeinsamen Gehäuse bilden eine äußerst günstige Station für AM-Liebhaber und New-Comer. Der günstige Preis macht die Anschaffung auch für kleinere Ortsverbände als Clubstation möglich. Eingeb. Lautsprecher u. quarzgesteuerter Sendeoszillator, Gegentakt-Modulator, univ. Antennenauskopplung und viele andere nützliche Eigenschaften.

Empfänger: Daten: 6-Rö.-Super, HF-Vorstufe, ZF 385 kHz (sehr trennscharf), Störbegrenzer. **Sender:** 3stufig anodenmoduliert, PA 2 × 807, Input 150 W, Modulator: Gegentakt-Parallel 4 × 6 L 6, 12 H 5, Eingang niederohmig. **Kompl. Sender/Empfänger,** mit Modulator und Mikrofon **198.—**

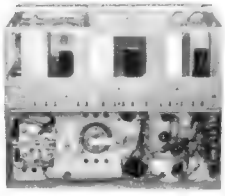
Mitgeliefert werden: Schaltbild. Bauvorschlag für selbst zu bauendes Netzteil. Benötigte Spg. 12,6 V/5 A/250 V/100 mA/500–600 V

Amateur-KW-Transceiver WS 19 MK III, endlich wieder eingetroffen! Die Geräte befinden sich in gutem Zustand mit ausführlicher Beschreibung. Ein leistungsfähiger Sendeempfänger für das 80-m- und 40-m-Amateurband, der in seiner Preisgünstigkeit und Leistungsfähigkeit nicht mehr zu überbieten ist. Der Empfänger arbeitet als Super, der Sender mit einem Super-VFO. Ein eingebauter Modulator mit Tongenerator gestattet Sprechfunk (A 3) und Telegrafie (A 1 + A 2). Bei Telegrafiebetrieb wird der Sender automatisch um 1 kHz verstimmt, ein eingeb. Vielfachinstrument gestattet die Kontrolle aller Betr.-Spannungen, getrennte HF-, NF- und BFO-Regelung. Leistungsfähige Endstufe mit 807. Sie benötigen nur noch Stromquelle, Antenne und Mikrofon um „in die Luft gehen zu können". **Daten: Sender:** 25 W, A 1, A 2, A 3, 2–8 MHz, PA 807 Antennenanpassung, ca. 52 Ω. **Empfänger:** Doppelsuper mit HF-Vorstufe, BFO, AVC, MVC, Lautsprecher-Endstufe 4 W, 2stufiger ZF-Verstärker. **Röhren:** EF 50, 2 × 6 K 7, 4 × 6 K 7, 6 B 6, 6 H 6, 2 × 6 V 6, 807.
Guter Zustand, kpl. m. Rö. u. Beschreibung **85.—**

Dito, jedoch in nicht ganz so gutem Zustand, mit allen Rö., aber ohne Instrument **65.—**, **Dito, WS 19,** o. Rö. u. Gehäuse, nicht kpl., als Ersatzteilträger **24.50**
Lieferbares Zubehör: Antennenvariometer, dient zur Anpassung beliebig langer Antennen **25.—**, **WSN 2 Netzgerät,** prim. 220 V, sek. 500 V/80 mA, 275 V/50 mA, 12,6 V/3,5 mA, mit Kontroll-Lampe, Schukostecker u. Spez.-Stecker neuester Fertigung **89.—**, **WSN 1,** dito, als Bausatz **69.—**, **WSZ 5 Nachrüstsatz,** zur Modulationsverbesserung, mit allen Teilen u. ausf. Beschreibung **19.50**, **WSK 8,** Koaxkabel mit 2 Orig.-WS-Antennensteckern, ca. 50 cm lg. **7.50**, **WST 7,** Orig.-Stecker, 7polig **4.50**, **WST 12,** Orig.-Stecker, 12polig **9.50**, **WSB 7,** Bediengerät für WS 19, mit Kupplung für TS 20 **14.50**, **TS 20,** Sprechgarnitur **19.50**

BC 652 Ein leistungsstarker KW-Empfänger mit interessanten technischen Vorzügen. Technische Daten: **Frequ.-Bereich:** 2–6 MHz in 2 Bereichen, **Ablesegenauigkeit:** 5 kHz, **Zwischenfrequ.:** 915 kHz, eingebauter BFO. **Betriebsarten:** CW u. AM, bei AM automatische u. manuelle Volumkontrolle. **Eichgeneratorteil:** für 20- u. 100-kHz-Eichmarken. Rö.: 12 SG 7 HF-Vorstufe, 12 K 8 Oszillator u. Mischstufe, 12 K 7 1. ZF-Stufe, 12 C 8 2. ZF-Stufe, 12 SK 7 3. ZF-Stufe, 12 K 8 BFO, 12 SR 7 HF-Gleichrichter u. NF-Vorverstärker, 6 Y 6 NF-Endstufe, 6 K 8 Oszillator für 200 kHz. Eichquarz, 6 SC 7 100-kHz-Multivibrator, 6 SC 7 20-kHz-Multivibrator. Der Empfänger eignet sich auch ausgezeichnet zum Empfang von SSB. **Die Lieferung erfolgt kpl. m. Rö. u. Eichquarz sowie dyn. Kopfhörer, deutscher Beschreibung mit Schaltbild** (ohne Röhren 109.—) **179.50**

6-m-Vertikal-Antenne m. Mastisolator MP 48. 6 massive, sich nach obenhin verjüngende Stäbe. Jedes Stabteil mit stabiler Verschraubung, Fußisolator mit äußerst stabiler Feder, Porzellanisolator. Diese Antenne kann für alle Amateurbänder wirkungsvoll als Sende- u. Empf.-Antenne verwendet werden. Durch die leichte Teilbarkeit können Verlängerungsspulen an jeder beliebigen Stelle eingefügt werden.
Kpl. Antenne, erstklassiger Zustand **49.—**



2-m-UKW-Sender BC 625. Ein Hochleistungssender mit eingeb. Anodenmodulation, kpl. geschaltet für 4 Quarz-Kanäle im 8-MHz-Bereich. Frequ.-Ber.: 100 bis 156 MHz. Rö.: 6 G 6 Oszillator, 12 A 6 Verdreifacher, 832 Treiber, 832 PA, 6 SJ 7 Mikrofonverstärker, 2 × 12 A 6 Modulator. Der 4stufige Sender verwandelt einen Gegentaktverdreifacher und eine Gegentakt-PA. Der leistungsfähige Gegentaktmodulator ermöglicht 100 %ige Modulation. Alle Stufen verwenden hochwertige keram. oder versilberte Bauteile. Univ. Ant.-Anpassung 50–500 Ω. Eingeb. Meßstellenumschalter gestattet nach Anschluß eines Meßinstrumentes die Überwachung der wichtigsten Stufen. Die Röhren kosten schon soviel, wie bei uns der ganze Sender. Guter Zustand m. Schaltbild u. Beschreibung **94.—**

2-m-UKW-Empfänger BC 624. Der passende, quarzgesteuerte Empfänger zu obigem Sender. Ein leistungsfähiges Gerät, das gut für den 2-m-Amateurverkehr verwendet werden kann. Hohe Trennschärfe und Empfindlichkeit, übersichtlicher Aufbau, hochwertige Bauteile, Rauschsperre und Abstimmautomatik sind nur einige seiner hervorstechenden Eigenschaften. Rö.: 9003 HF-Vorstufe, 9003 Mischer, 12 AH 7 Oszillator u. Rauschsperre, 9002 + 9003 Vervielfacher, 3 × 12 SG 7 ZF, 3stufig 12 C 8, NF-Dem. AVC, 12 J 5 NF-Endstufe, ZF 12 MHz, Empf. 3 µV. Ein sensationell preisgünstiges Gerät, gebraucht, mit Schaltung **89.—**

40-m-Auto-Transceiver WS 38. Ein handliches, leistungsfähiges Kleinsende-Empfangsgerät, das sich durch seinen kompakten Aufbau, große Zuverlässigkeit sowie leichte Bedienbarkeit auszeichnet. Der Preis ist kein Druckfehler. Günstige Stromversorgung, 150-V-Anode, 3-V-Heizung. Die Sendeleistung beträgt 2 W, gut für 20–50 km bei günstiger Antenne. Frequ.: 7,3–9 MHz, leicht auf 7,2 MHz umzutrimmen. Sender und Empfänger variabel und transceive. Rö.: ARP 12 HF-Vorstufe, ARP 12 Mischer, ARP 12 Sende/Empf.-Oszillator, ARP 12 ZF und NF, ATP 4 Sende-Endstufe. Das Gerät wird kompl. mit Rö. im Gehäuse und Schaltbild geliefert. Mit allem Zubehör **79.50**

Lieferung p. Nachn. nur ab Hirschau. Preise inklusive Mehrwertsteuer. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—. Großkatalog gegen Voreinsendung von 2.— in Briefmarken. Bei Aufträge ab 25.— wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet
P.-Sch.-Kto. Nbg. 6106

Conrad Surplus-Abt. 8452 Hirschau b. Amberg Fach F 20

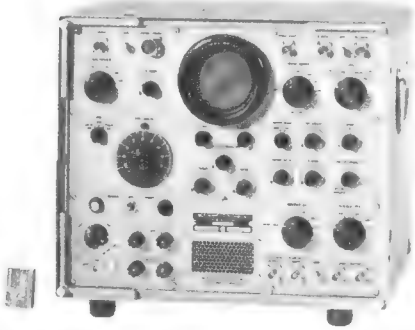
Filiale Nürnberg, Leonhardstr. 3
Ruf 0 96 22/2 24

FUNAT-Empfänger-Sonderangebot '69

Das ist der weltbeste Koffer-Empfänger.

23 Bänder, 48 Transistoren, 32 Dioden
UKW 1 **64**... 90 MHz } 0,8 µV – 2 dB
UKW 2 87...108 MHz }
1,6...29,8 MHz in **19** Einzelber. (Doppelsuper)
LW, MW, veränderl. Bandbr., **Produktdetektor**
Interessenten fordern doppelseitiges Datenblatt an.

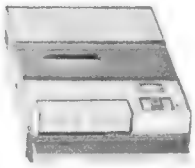
1a **9-Band-, Flug-, Arzt-, Polizei-Empfänger 85**–108, 107...138, 143...200 MHz, in neuer **Schmalband**-Ausführung ab **85...200** MHz **DM 398.–**
2c **R & S Meßempfänger, 85...470 MHz**
3c **R & S Meßempfänger, 400...800/1600 MHz**
4d **R & S Flugf.-Kleinst-Quarzempf., 119...129 MHz** 6-V-Betr., Maße 8 x 13 x 12 cm, ungebr. **DM 165.–**
5c **R & S Flugfunk-Doppelsuper-E., 100...156 MHz** 16 Rö., Quarz-Osz., 2 Kontroll-Instr.
6d **R & S LW-MW-Empf., rep.-bed. DM 95.–**
7d **Häberlein Meßempfänger, 96...470 MHz**
8c **S & H SSB-Groß-Empf.-Anlage, 3,6...28 MHz** 30 Röhren, Bildröhren-Kontr., 7 Einschübe
9c **Telefunken Allwellen-E. E 103, 100 kHz–30 MHz**
10c **Telefunken Längst-MW-Spitzen-E. E 108, 10...1600 kHz**
11c **Telefunken Peil-E. PE 310/2, 230...538 MHz**
12d **Telefunken Peil-E., 1,4...25 MHz** (2 Geräte)
13d **US Panorama- und Analizer-Groß-E.-Anlage** 9,5...12 500 MHz, 14 Teilgeräte
14d **US Converter 300–500, 500–800, 800–1050 MHz, ZF 30 MHz,** (3 Einschübe)
15d **US Panorama-Adapter T 3000 für ca. 30 MHz**
16d **US Panorama-Einschub-E., 38...4000 MHz**
17c **US VHF-E., 150...600 MHz, AM/FM,** Vollnetz
18d **US Einschub-Empf., 100–225–400 MHz, ca. 30 Rö.**
19d **US VHF-Quarz-E. R 394, 152...174 MHz, je Quarz DM 105.–**
20d **US FM-Dopp.-Sup.-E., 15 Rö., ca. 27...45 MHz je Quarz,** 6-V-Betrieb, oh. Patr. **DM 95.–**
21d **US Peil.-E. BC 103 mit Rahmen, 100 kHz–1 MHz**
22d **US Flugfunk-E., 230...250 MHz, 220 V DM 390.–**
23d **US Flugfunk-E., 550 kHz...42 MHz,** mit Suchlauf
24d **US Spitzen-E. SP 600, 540...54 MHz, 20 Röhren**
25d **US Einschub-E. HRO 60, 50 kHz...36 MHz**
26d **US RCA-E. m. geeichter Bandspr., LW u. 1,4...31 MHz**
27d **US Radio-Kompaß R-787, 190–430 u. 480–1750 MHz**
28b **Wehrmachtsempf. „Köln E 52", 1,5...25 MHz, mot.**
29d **Wehrmachtsempf. „KWE a", 980 kHz–10,2 MHz DM 290.–**
30d **Wehrmachtsempf. „E 10 L", 300–600 kHz (Würfel),** oh. Rö. **DM 139.–**
31d **Wehrmachtsempf. „Schwabenland", 1,5...25 MHz**
32c **Wehrmachtsempf. „T 8 PL 39", Peil-E., 72–845 kHz**
33d **Wehrmachtsempf. Siemens E 390 GR 3/36, altes Mod. DM 95.–**
34d **Wehrmachtsempf.-Komb. 19...2500 kHz (Würfel)**
35b **US Spitzen-Oszillograph AN/USM-24 C** 30 Rö., triggerbar, 1,5 Hz–8,5 MHz, – 6 dB



Es bedeuten: a = neu, b = neuwertig, c = gebr. betr.-ber., d. el. nicht überprüft. Ernsthafte Interessenten fordern für das jeweilige Gerät Preis und Datenblatt an. Lieferung zu bekannten Bedingungen. Die post. Bestimmungen beachten.

FUNAT Walter Hafner, 89 Augsburg 2, Postfach 101 606
Postscheckkonto München 999 95, Bayer. Staatsbank Augsburg, Konto-Nr. 50 010, Bankgeschäft Hafner, Konto-Nr. 11 369, Telefon (08 21) 36 09 78

!!! Sofort lieferbar !!!



Cassettenrecorder Modell 511

Westeuropäische Fabrikation
6 Monate Garantie

Cassettenrecorder mit eingebautem Netzteil für Aufnahme und Wiedergabe – **Eingänge mit DIN-BUCHSEN** – durch 6-V-Gleichstrom-Eingangsbuchse auch für Betrieb im Auto zu verwenden – Bedienungsanleitung in deutscher Sprache – international genormtes Philips-System – Stromversorgung: eingeb. Netzteil für 110/220 V, 50 Hz umschaltbar oder 4 Babyzellen oder 6 V Gleichstrom – Ausgangsleistung 0,6 W – Frequenzber. 80–10 000 Hz – 2 Eingänge – Mikrofon (200 Ohm) mit Fernsteuerung, Rundfunk/Tonband mit DIN-Buchse ausgerüstet 5 mV, 50 kΩ – Dieses Gerät wird komplett mit eingebautem Netzteil, Mikrofon mit Fernsteuerungsschalter und Ständer, Netzanschlußkabel, Compact-Cassette C-60, Diodenkabel und Tragetasche geliefert.

Preis komplett **DM 149.–** inkl. MwSt. und Gema-Gebühr.

Auf Anforderung senden wir Ihnen unverbindlich einen ausführlichen Prospekt über das Modell 511 zu.

Pr. versteht sich f. Liefer. ab Hamburg p. NN rein netto.

JÜRGEN HÖKE · Großhandel · 2 HAMBURG 63
Postf. 330, Alsterkrugchaussee 578, Tel. 04 11/59 91 63

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Sonder-Angebot: Imp.-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	3.—	ECF 82	3.11	EL 84	2.22	PCL 805	5.66
DY 87	2.89	ECH 81	2.61	EL 500	6.55	PD 500	14.10
DY 802	3.66	ECH 84	3.22	EM 84	2.78	PL 36	5.—
EABC 80	2.66	ECL 86	3.44	EM 87	3.27	PL 81	4.44
EAF 42	4.22	ECL 113	6.55	PC 86	5.—	PL 83	2.83
EAF 801	3.16	EF 40	4.33	PC 88	5.—	PL 504	6.11
EBC 41	3.89	EF 83	4.66	PCC 85	2.72	PL 509	13.21
EBC 81	3.05	EF 85	2.39	PCC 88	5.—	PY 81	2.55
EBC 91	2.16	EF 86	2.66	PCC 189	4.11	PY 83	2.61
EBF 89	2.55	EF 89	2.33	PCF 80	2.72	PY 88	3.32
ECC 81	2.44	EF 93	2.44	PCF 82	3.11	UAF 42	4.22
ECC 85	2.50	EF 97	4.27	PCF 200	4.55	UBC 81	3.11
ECC 88	4.44	EF 183	2.72	PCH 200	4.88	UCH 42	4.38
ECC 189	4.55	EF 184	3.61	PCL 81	3.65	UCL 81	3.77
ECF 80	3.—	EL 34	5.77	PCL 82	3.66	UF 41	3.72

Roll-Elko

µF	350/385	500/550
0,5	0.78	
1	0.62	
2	0.67	
4	0.78	1.50
8	0.99	1.61
16	1.11	2.16
25	2.—	2.66
32	1.33	2.78
40	2.16	3.27
50	1.64	3.72
100	3.66	5.—
8+8	2.16	2.55
16+16	2.54	3.22
25+25	3.22	3.89
32+32	3.55	4.11
40+40	3.89	4.55
50+50	4.11	4.66
100+100	5.49	

Import-Bildröhren

AW 43-80	84.36
AW 47-91	86.58
AW 53-80	109.89
AW 53-88	127.65
AW 59-91	105.45
A 59-12 W	126.54

Aufträge unter 25.– DM 2.50 DM Aufschlag einschl. MwSt.

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	23.20
2 Elemente, Mast	33.24
3 Elemente, Mast	43.18
4 Elemente, Mast	53.84

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	8.44
7 Elemente	15.37
10 Elemente	22.87
13 Elemente	27.08

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	15.26
23 Elemente	26.09
43 Elemente	36.63
91 Elemente	52.17

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

4-V-Strahler 10 dB	16.59
8-V-Strahler 13 dB	24.31

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω		7.44
Mast 60 Ω		8.77
Gerät 240 Ω		5.11
Gerät 60 Ω		5.44
Bandkabel	100 m	15.37
Schlauch	100 m	25.75
Schaumstoff	100 m	29.97
Koax	100 m	53.78

Röhren-, Transistoren- und Material-Liste, kostenlos

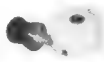
Heinze & Boick, 863 Coburg
Großhandlung, Fach 507, Telefon 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

FEMEG

Tischselbstwähl-Telefonapparate FTA 67 Moderne internationale Form
mit und ohne Erdtaste und Anschlußkabel. In den Farben Rot, Hellblau, Jadegrün, Grau, fabrikneu per Stück **DM 84.40**

Tischselbstwähl-Telefonapparate W-48
Weiß, neu **DM 59.94**
Schwarz, gebraucht Zustand sehr gut **DM 39.96**

Telefon-Anschlußdosen in Weiß oder Schwarz, neu per Stück **DM 4.55**



Telefon-Anschlußstöpsel, 4polig in Weiß oder Schwarz, neu p. Stück **DM 4.55**

Telefon-Anschlußdosen mit Messerkontakt (weiß) neu p. Stück **DM 7.70**

Telefon-Anschlußstecker mit Messerkontakt (weiß) neu p. Stück **DM 6.77**

Telefon-Zweithörer grau, schwarz fabrikneu per Stück **DM 19.36**

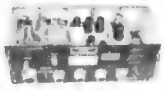
Telefon-Sperrschloß fabrikneu per Stück **DM 10.32**

Telefon-Nummernschalter fabrikneu per Stück **DM 20.32**

Dynamische Telefon-Hörkapsel fabrikneu per Stück **DM 8.54**

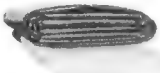
Telefon-Sprechkapsel fabrikneu per Stück **DM 5.32**

Neu eingetroffen kleiner Posten



US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN 1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 904, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **DM 86.60**

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautem Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 40.80**



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 mal 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 17.76** Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in **transparent** oder **schwarz undurchsichtig,** Preis per Stück **DM 25.08**

Sämtl. Preise verstehen sich einschl. 11 % Mehrwertst.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**

Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 0 21 21, 3 33 53, Telex 08/512 598

EMBRICA BILDRÖHREN

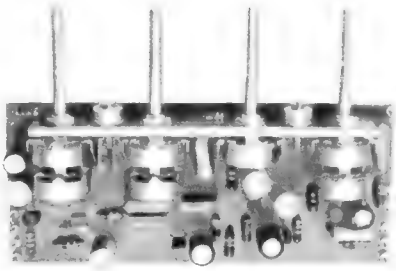
Wir möchten Ihnen nicht zu nahe treten, aber Ihnen die systemerneuerte EMBRICA-BILDRÖHRE so nahe bringen wie möglich. In folgenden Städten werden Sie von unseren Auslieferungsstellen prompt und zuverlässig bedient:

Aachen - Beuel - Bielefeld - Bottrop Bremen - Braunschweig - Bremerhaven Dortmund - Essen - Flensburg - Fulda Gelsenkirchen - Göttingen - Hagen - Hamburg - Hannover - Karlsruhe - Kassel - Kiel - Koblenz - Köln - Krefeld - Lübeck - Marburg - Mülheim-Ruhr - Münster - Oldenburg i. O. Recklinghausen - Rheydt - Stuttgart - Wuppertal - Wilhelmshaven.

Erfragen Sie Bezugsnachweise. Zusätzlich Ankauf von brauchbaren 110°Altkolben.

Embrica-Electronic
424 Emmerich · Telefon (02822) 2782 · Telex 812584

NEU!
Klangregelvorstufe KT 4 stereo



mit 4 Feldeffekttransistoren, extrem rausch- und verzerrungsarm Regelbereich Höhen und Tiefen ± 20 dB, U_{out} (eff.) > 2 V an 10 kΩ, 4-mm-Achsen mit Abstand von 30 mm.

Auf der Platine montierte Regler ersparen aufwendige Verdrahtung. Dieser Baustein eignet sich zum Ansteuern unserer eisenlosen Leistungsstufen mit 20, 35 oder 70 W und von Fremdfabrikaten.

Einzelpreise: Fertigbaustein KT 4 DM 75.53, mit MwSt. Bausatz KT 4, kompl. DM 60.– Prospekte und Bezugsquellennachweis von

DOR-Elektronik · 7903 Laichingen · Postfach 1232 · Telefon 07333/771

Bespannstoffe für Boxen

attraktive Dessins
(die Industrie setzt sie laufend ein).

Schalldurchlässigkeit:	gut
Standfestigkeit:	gut
Breite:	122 cm u. 61 cm
Länge:	aufgerollt
Lieferung:	**ab Lager**
Preis:	günstig

Ford. Sie Angebot mit Mustern an!

Verkauf nur an den Fachhandel (Endverbraucher erhalten Bezugsquellennachweis)

Peter Schukat · Lautsprecher
4018 Langenfeld/Rhld.
Danziger Weg 5 · Tel. (02173) 17204

REKORDLOCHER

- **In 1½ Minuten** werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von ϕ 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 51670 29

LEADER

DER führende Meßgerätehersteller Japans

LMV-86 A MILLIVOLTMETER FÜR WECHSELSPANNUNGEN

Meßbereiche:	10, 30, 100, 300 mV
Frequenzbereich:	10 Hz—800 kHz ± 1 dB
Genauigkeit:	± 3 % Vollausschlag
Eingangsimpedanz:	5 MΩ
Skalen:	0—1 V, 0—3 V, dBm, dBV

Und der Preis? Fragen Sie danach. Jedenfalls unter DM 300.–

C. MELCHERS & CO.
28 Bremen, Schlachte 39—40, Telefon 04 21/3 16 91

LEADER ELECTRONICS CORP.
850, Tsunashima, Kohoku-Ku, Yokohama, Japan

AR-33 ANTENNEN-ROTOR

Rotor mit geräuschlosem elektronischem Steuergerät mit 360°-Kompaß-Skala für Vorwahl und automatischen Nachlauf sowie 5 Drucktasten für 5 feste Antennenrichtungen. Traglast 70 kg **DM 285.—**

Weitere 7 Modelle lieferbar!

CASLON 601 Springzahlen-Kalenderuhr zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute und Sekunden, beleuchtet, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm. 1 Jahr Garantie, portofrei **DM 108.—**

NEU: LA-514 Digitaluhr, 220 V~, beleuchtet, mit Wecker, Sekundenanzeige (in Ziffern ablesbar). Schwenkbares elfenbeinfarbiges Gehäuse, 106 x 155 x 120 mm.

Modell „APOLLO"
Portofrei nur DM 56.50

GRID-DIP-METER KYORITSU K-126 C neu entwickeltes Gerät, Genauigkeit ± 1 %, volltransistorisiert mit eingebauter 9-V-Batterie, eingebauter Modulator! 8 Steckspulen für 435 kHz bis 220 MHz. **Betriebsarten:** Dipper, Resonanzmesser, Monitor, Prüfsender 1000 Hz moduliert, Absorptions-Wellenmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclipanschluß. Mit Handbuch **DM 166.50**

Grid-Dip-Meter TE-15 transistorisiert, 440 kHz bis 280 MHz, mit 6 Steckspulen **DM 119.50**

Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 8 Ω, sitzt fabelhaft leicht, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50**

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.

Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6—300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter **DM 32.30**

Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle Spannungen lieferb. 45 x 30 x 20 mm **DM 25.65**

Stab. Netzgerät 500 mA

Ri = 0,4 Ω, Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 V stufenl. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Sonderausführungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm **DM 36.10**

Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

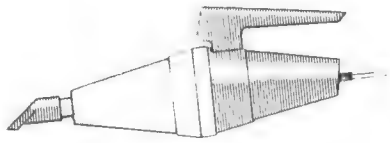
abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonsperre verwendb. **DM 4.50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

LUDWIG RAUSCH Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel. 0 72 02/3 44

FEMEG

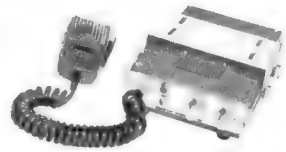
SONDERANGEBOT



12-V-Autostaubsauger „Saugteufel", klein, handlich, solide Ausführung, 18 000 Umdrehungen, Gewicht 360 g, Leistung 24 W
fabrikneu, einschließlich Mehrwertsteuer **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

NEU!



FM/VHF+UHF SPRECHFUNK

160 + 450-MHz-Band,
4 + 10 W, volltransistorisiert,
PTT geprüft, sehr preisgünstig.

Wir suchen gut eingef. Vertragshändler.

HIDRAG SA,
CH-8008 Zürich, Schweiz, Dufourstraße 59

BI-PAK Semiconductors

Martin Rietsema, Oudestraat 28, ASSEN, Niederlande

HALBLEITER — Fabrikneue Ware — ungeprüft	DM
60 versch. Nf-Hf-Germ.-Trans. PNP-NPN	6.50
40 Germ.-Transistoren wie AC 128	6.50
40 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 706, BSY 27	6.50
30 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 1132, 2 N 2904	6.50
30 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 697, BFY 50	6.50
30 versch. Sil.-Trans. NPN-PNP BCZ 10, OC 200	6.50
30 Sil.-Transistoren, wie BC 108	6.50
25 Sil.-Trans. 300 MHz, 2 N 708, BSY 19—63	6.50
15 Sil.-Plastik-Trans. NPN wie 2 N 2926	6.50
20 Sil.-Planar-Plastik-Transistoren wie 2 N 3707, rauscharm	6.50
30 Sil.-Alloy-Trans. wie BCY 23—BCY 27	6.50
30 MADT's PNP-Transistoren wie 2 N 1122	6.50
30 Nf.-Germ.-Trans. PNP ACY 33, ACY 17—22	6.50
30 Nf.-Germ.-Tr. PNP AC 125, OC 304, AC 151	6.50
20 Nf.-Germ.-Trans. NPN wie AC 127	6.50
10 Sil.-Thyrist. 1 A bis 600 V, CRS 1/25—600	13.—
8 INTEGRIERTE SCHALTUNGEN, versch. Buffer, Flip-Flops, Register, Gatter usw.	13.—
Büchlein über diese integr. Schaltungen	1.—
16 Silizium-Gleichr. 750 mA, 0—1000 V	6.50
15 Plastik-1-A-Sil.-Gleichr. 1 N 4000 Typen	6.50
20 Germ.-1-A-Gleichr. bis 300 V	6.50
12 Silizium-Gleichr. 1,5 A bis 1000 V	6.50
10 Silizium-Gleichr. 3 A bis 1000 V	6.50
8 Silizium-Gleichr. 6 A bis 600 V	6.50
120 Germ.-Submin.-Dioden	6.50
150 versch. Sil., Germ.- und Zener-Dioden	6.50
60 Silizium-Dioden 200 mA	6.50
50 Sil.-Planar-Dioden 250 mA, BA 105, OA 202	6.50
75 Golddraht-Diod.-Submin., wie OA 47, OA 5	6.50
20 versch. 1-W-Zener-Dioden	6.50
25 versch. 400-mW-Zener-Dioden	6.50
30 Sil.-Planar-Schalter-Dioden 1 N 914, BAY 31	6.50

Rabatt 20% b. Abn. v. 1000 St. (50er-Pckg. à 20 St. uns.)

Neu! Thyristoren, geprüft

	1 A	5 A	16 A
25 V	—	4.70	—
50 V	4.70	5.30	6.25
100 V	5.30	6.25	9.35
200 V	7.85	9.35	12.50
400 V	10.95	15.60	21.85
600 V	14.40	25.—	31.25

Skonto 20 % bei Abnahme von 100 Stück

BI-PAK Semiconductors, Importer; Martin Rietsema Oudestraat 28, Assen, Niederlande, Tel. 0 59 20/1 08 75 Bankverbindung: Allgemeine Bank Nederland N. V. Visserdijk 2, Winschoten. Portoanteil DM 1.—. Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Versand auch mit Nachnahme.

Vollständige Preisliste ist verfügbar.

Aus unserem Lieferprogramm

(Preise einschließlich Mehrwertsteuer)

H u. B Einbauinstrument 150 µA, Drehspule, Kl. 1,5, Skaleneinteilung 0—3/—10, Maße 56 × 48 mm, Montagedurchbruch 20 mm ⌀ **DM 12.50**

ECO-Kammrelais 416
Hohe Ansprechempfindlichkeit. 24 V— (ab 15 V—) ca. 15 mA, Kontakte 2 × um, max. Kontaktbelastung 50 W, Maße 34 × 32 × 16 mm .... **DM 3.20**
10 Stück ..... **DM 28.—**

SIEMENS NV-Elko, 10 000 µF, 35 V
Becherform, Temperaturfest — 40 bis + 70°, Maße 41 ⌀ × 77 mm ..... **DM 7.50**
10 Stück ..... **DM 69.—**

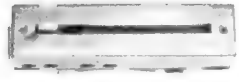
Universal-Experimentier-Trafo LH 13:
für Eisenbahnen, Beleuchtungsanlagen, Experimentier- und elektr. Baukästen sowie als Ladetrafo verwendbar. Die Anschlüsse sind auf Klemmen gelegt. Der Trafo ist mit folgenden Abgriffen versehen 4/6/8/10/12/14/16/18/20/24 V b. 4 A **DM 23.40**
Netztrafo NTR 20, für Kleinladegeräte, Netzgeräte, Trans.-Verstärker M 42, 220 V prim., 4/6/9 V, ca. 500 mA sek. ..... **DM 5.10**

LÖWE Kleinnetztrafo für gedruckte Schaltungen
NTR 100, M 42/2 Kammer, prim. 0—110—220 V, sek. 0—6—6—18 V, 4 VA ..... **DM 7.20**
NTR 105, M 42/2 Kammer, prim. 0—110—220 V, sek. 0—6—0—18—36 V, 4 VA ..... **DM 7.20**
NTR 110, EI 42/2 Kammer, prim. 220 V, sek. 24—0—24 V, 4 VA ..... **DM 6.90**
NTR 115, EI 38/1 Kammer, prim. 0—110—220 V, sek. 12 V, 2 VA ..... **DM 6.40**

Aus lfd. Fertigung:
Keramische MYLAR-Min.-Scheibenkondensatoren, Betriebsspannung: 50 Volt, Scheibenstärke: 2 mm

		10 St.	100 St.
1 000 pF	5,5 mm ⌀	1.50	12.—
2 000 pF	6 mm ⌀	1.50	12.—
5 000 pF	6,5 mm ⌀	1.50	12.—
10 000 pF	7 mm ⌀	2.—	15.—
20 000 pF	7 mm ⌀	2.—	15.—
30 000 pF	13 mm ⌀	2.50	19.—
40 000 pF	11,5 mm ⌀	2.50	19.—
50 000 pF	11,5 mm ⌀	2.50	19.—

Flachbahnregler endlich preiswert lieferbar!
Stereo- u. Mono-Flachbahnregler



leicht gedämpft laufend, sehr gute, kleine Ausführung, Maße Mono-Regler 98 × 16 × 15 mm/ Stereo-Regler 90 × 23 × 20 mm. Lieferb. Werte:

Typ LM, Mono-Regler
lin. 10 kΩ/50 kΩ/100 kΩ/500 kΩ/1 MΩ
je Wert **DM 3.40**
10 Stück ..... je Wert **DM 29.—**

Typ LS, Stereo-Regler
lin. 10 kΩ/50 kΩ/100 kΩ/500 kΩ/1 MΩ
je Wert **DM 4.90**
10 Stück ..... je Wert **DM 41.—**

Sonderangebot
SEMIKRON Siliziumgleichrichter

		St.	10 St.	100 St.
Typ CSK				
B 40 C 400	11×11× 8 mm	1.95	17.50	158.—
B 40 C 800	14×14× 9 mm	2.20	19.50	175.—
B 40 C 1200	17×17×11 mm	2.40	21.50	195.—
Typ BSK				
B 40 C 2500	49×49×19 mm	3.60	32.50	
B 40 C 4000	49×49×20 mm	5.90	53.—	
Typ SK 01				
E 40 C 500	10× 5 mm ⌀	—.70	6.20	55.—
E 40 C 900	10× 9 mm ⌀	—.80	7.20	65.—
E 40 C 1000	15×10 mm ⌀	—.95	8.50	76.—
E 40 C 2500	22×17 mm ⌀	1.95	17.50	158.—

SEL Steckverbindungen für gedruckte Schaltung

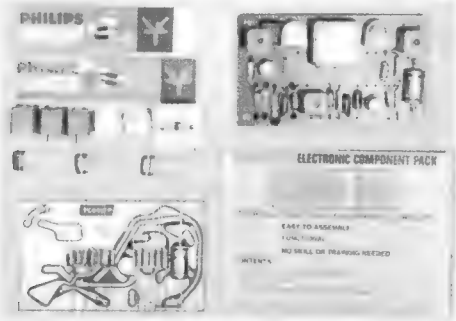
Bestehend aus Steckerleiste u. Kupplungsleiste, universell verwendbar, Kupplungsleiste auf genormte Leiterbahnplatine steckbar, Steckerleiste kann auch auf normale, ungenormte Platinen oder Lochrasterplatten aufgesetzt werden, wobei dann die Kupplung als Gegenstück verwandt wird.
Doppelfederkontakte vergoldet, Steckerleiste mit Lötfahnen nach Rastermaß und zus. Befestigungsleiste. Maße: Steckerleiste 2 mm stark × 20 mm tief; Kupplungsleiste 10 mm stark × 18 mm tief

	1 St.	10 St.	100 St.
11polige Steckverbindung 36 mm lang	1.10	9.50	80.—
25polige Steckverbindung 71 mm lang	2.20	19.—	160.—
33polige Steckverbindung 91 mm lang	2.90	25.—	215.—

Foto-positivbeschichtete kupferkaschierte PERTINAX-Platten. Gedruckte Schaltungen in kommerzieller Form selbstgemacht, Transparentzeichnung machen, auf Platte legen, Belichten (Tageslicht reicht), Entwickeln, Ätzen – spielend leicht, gestochen scharfe Schaltungen.

Preise mit Anleitung
Platte 75 × 100 mm ..... **DM 2.40**
Platte 100 × 150 mm ..... **DM 3.40**
Platte 150 × 200 mm ..... **DM 7.60**
Entwickler, 50-ccm-Flasche (für 150 × 100 mm ausreichend) ..... **DM –.80**

Pertinax-Lötleisten
Lötösen verzinnt, 85 × 10 mm, 10polig
10 Stück ..... **DM 1.90**
100 Stück ..... **DM 16.–**



PHILIPS Electronic-Combi-Pak, komplette Baupakkungen der Firma PHILIPS mit allen dazugehörigen Original-Bauelementen, fertig bedruckter und gebohrter Platine, Schaltbild und Aufbauzeichnung, sehr ausführlicher Bauanleitung mit vielen wichtigen Arbeits- und Aufbauhinweisen und Erläuterungen.

COMBI-PAK R 6506, 1000 Hz, Tongenerator
Durch stabiles, sinusförmiges Signal als Morseübungsgerät, Signalverfolger, Warngerät usw. zu verwenden.
19 Bauteile, gedr. Platine 70 × 45 mm, Betriebsspannung 9 V ..... **DM 14.50**

COMBI-PAK R 6507 H, Kurzwellen-Konverter (16-, 19-, 25-m-Band)
Dieser Bausatz enthält einen vollständigen, durchstimmbaren KW-Konverter für den Empfang von Sendern auf der Welle des
16-m-Band = 16,94–16,76 m = 17 700–17 900 kHz
19-m-Band = 19,87–19,42 m = 15 100–15 450 kHz
25-m-Band = 25,64–25,05 m = 11 700–11 973 kHz
Der Konverter setzt die KW-Signale auf den Mittelwellenbereich 1620 kHz eines vorhandenen Radioempfängers um.
28 Bauteile, gedr. Platine 100 × 60 mm, Betriebsspannung 9 V ..... **DM 22.50**

COMBI-PAK R 6507 F, Erweiterungssatz zum Bausatz R 6507 H, für 30-, 40-, 50-m-Band.
30-m-Band = 31,58–30,69 m = 9500–9775 kHz
40-m-Band = 42,86–41,09 m = 7000–7300 kHz
50-m-Band = 50,42–48,39 m = 5950–6200 kHz
28 Bauteile, gedr. Platine 100 × 60 mm, Betriebsspannung 9 V ..... **DM 22.50**

COMBI-PAK A 6403, elektronischer Drehzahlmesser
Die Schaltung dieses Drehzahlmessers ist von PHILIPS gut durchkonstruiert, so daß eine einwandfreie genaue Anzeige gewährleistet ist. Als Anzeigeinstrument wird ein Einbauinstrument mit dem Bereich 1 mA benötigt. Eine Abgleichanweisung zur Anpassung an jede Motorausführung ist dem Bausatz zusätzlich beigefügt.
20 Bauteile, gedr. Platine 65 × 65 mm, für 6 und 12 V ..... **DM 16.50**

Photowiderstände zum Bau von Lichtrelais, Lichtschranke, Dämmerungsschalter, Lichtgeber usw.
Typ N 1500 Wid. b. 50 Lux 0,4–4 kΩ/ Dunkelwid. ca. 1 MΩ/ Leistung bei + 40° max. 600 mW, Betr.-Sp. 240 V~, 200 V=/Maße 500×15 mm ⌀ **DM 2.70**
10 Stück **DM 24.–**
Typ PA 1000 Wid. b. 50 Lux 2–10 kΩ/Dunkelwid. ca. 300 × R 50 Lux/Leistung b. + 40° max. 1500 mW, Betr.-Sp. 240 V~, 200 V= / Maße: 45 × 32 mm ⌀ **DM 3.50**
10 Stück **DM 31.–**

Lichtempfindlicher Siliziumtransistor L 14 B
Silizium-Planar-Photo-Darlington-Verstärker, max. 100 mA Lichtstrom, kurze Schaltzeiten, gute Empfindlichkeit, kleine Abmessungen (TO 98), Spannung (Dunkelwert) U cbo 12 V, Strom (Lichtstrom) 100 mA, Leistung (Verlustleistung) 150 mW **DM 6.90**

Sonderangebot: Transistoren

	St.	10 St.		St.	10 St.
AC 121	**1.10**	**8.50**	BC 148 A	**1.90**	**17.–**
AC 153	**–.90**	**6.90**	BCY 29	**1.40**	**10.50**
AC 176	**1.30**	**9.50**	BSY 61	**1.40**	**10.50**
AC 188 K	**1.60**	**14.–**	GFT 3408	**–.90**	**6.90**
AD 130	**2.90**	**25.–**	OC 74	**1.20**	**9.–**
AD 150	**3.90**	**36.–**	OC 139	**1.90**	**16.–**
AD 161/162	**5.90**	**56.–**	OC 300	**–.95**	**8.–**
AD 162	**1.80**	**15.–**	OC 318	**1.30**	**9.50**
AF 139	**3.20**	**29.–**	OC 602	**–.90**	**6.90**
AF 239	**3.60**	**32.–**	TF49–OC44	**–.70**	**5.–**
AF 181	**2.90**	**25.–**	2 N 525	**1.90**	**16.–**
BC 108	**1.10**	**8.50**	2 N 1893	**1.90**	**16.–**

Silizium-Transistor 2 N 5139
Siliz.-Planar-Epitaxial-PNP-Transistor mit hoher Verstärkung. U_{CEO} = 20 V, I_C = 100 mA, f_T = 500 MHz ..... **DM –.95**
10 Stück **DM 8.50**

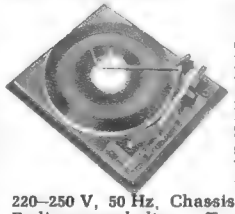
Universalgleichrichter 1 A
Serie 1 N 4001 – 1 N 4007, mit Sperrspannungen gestaffelt von 50–1000 V, einer Strombelastbarkeit von 50 A (8 msec) und geringen Sperrströmen.

Type	1 Stück	10 Stück
1 N 4001/ 50	**1.20**	**10.80**
1 N 4002/ 100	**1.30**	**11.80**
1 N 4003/ 200	**1.50**	**13.50**
1 N 4004/ 400	**1.60**	**14.50**
1 N 4005/ 600	**1.70**	**15.40**
1 N 4006/ 800	**1.80**	**16.20**
1 N 4007/1000	**1.90**	**17.20**

Präzisionsschaltuhr für Steuerzwecke, o. Gehäuse, Federuhrwerk m. hoher Ganggenauigkeit, elektr. aufziehend m. 48 Std. Gangreserve, 2 Schaltskalen 24 Std. m. je 4 Schaltstellungen, je Schaltskala 1 Einschaltkontakt (Kontaktbelastung 10 A/5 A), Motor für Selbstaufzug, Spaltpol 220 V 50 Hz. Maße: ca. 110 × 110 × 90 mm ..... **DM 37.50**

NOGOTON Filtersatz für Stereodecoder, bestehend aus den 4 zum Bau eines Decoders benötigten 19- u. 38-kHz-Filtern D-5/10, 11, 12 u. 13, Maße des Filters 15 × 15 × 20 mm
Kpl. Satz m. Schaltbild des Decoders **DM 1.90**

BSR-Plattenwechsler-Chassis UA 65
für autom. Betrieb!



Spielt und wechselt bis zu 8 Platten, alle Geschwindigkeiten, leichter Rohrtonarm, mech. Aufsetzhilfe, Anti-skating, großer Plattenteller (28 cm), Stereo-Kristallsystem, Gleichlauf: Wow unt. 0,2 %, Flutter unter 0,06 %, Netz 220–250 V, 50 Hz, Chassis seidenmatt schwarz, Bedienungsschalter u. Tonarm Metalleff. silber. Maße: 334 × 286 mm, unter Werkboden 49 mm, über Werkboden 98 mm ..... **DM 75.–**
Anzahlung DM 30.–, 3 Monatsraten à DM 15.–

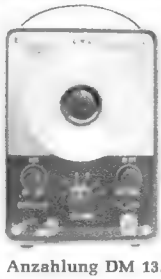
Klarsichtabdeckhaube, passend für UA 65/70 / TD 10, Plexiglas rauchfarben getönt, Seitenteile Holz (Nußbaum matt furniert), Maße 380 × 320 × 100 mm ..... **DM 19.–**

BSR-Tonbanddeckassis TD 10/4, mechanisch fertig aufgebautes Tonbandlaufwerk mit Tonköpfen und Motor (jedoch ohne elektrisch. Teil). 3 Geschwindigk. (Gleichlauf) 4,75 (0,35 %), 9,5 (0,25 %), 19 cm (0,15 %), Tonköpfe 4-Spur Stereo, Platz für 3. Kontrolltonkopf, Spulengröße 18 cm, ausgerüstet mit Dreiweg-Schaltung (Start-Vorlauf-Rücklauf-Schalter), Aufnahme-Sperre, Motor dyn. ausgewuchtet, 220 V, 50 Hz, Maße: 311 × 213 mm, unter Werkboden 70 mm, über Werkboden 70 mm ..... **DM 129.–**
Anzahlung DM 13.–, 10 Monatsraten à DM 12.50

BELCO-L/C/R-Meßbrücke BR 8

Volltransistorisierte Wechselspannungsmeßbrücke, die genaue Messungen v. Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäts- u. Windungsverhältnissen von Transformatoren gestattet, Batteriebetrieb, daher klein und handlich, eingeb. Brückenschaltung – 1-kHz-Generator, 3stufiger Meßverstärker.
Technische Daten jeweils in 6 Bereichen
Widerstand 0,1 Ω–11,1 MΩ (10 Ω–5 MΩ ± 1 %)
Kapazität 10 pF–1110 µF (1 µF–111 µF ± 1 %)
Windungsv. 1 : 1/10 000–1 : 11/100 (± 1,5 %)
Induktivität 1 µH–111 H (1 MH–111 H ± 2 %)
Batterie 9 V
Maße 128 × 182 × 75 mm **DM 178.–**
Anzahlung DM 18.–, 10 Mts.-Rt. à DM 17.30

HF-Signalgenerator TY 85



Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellen-Bereichen, 120 MHz–300 MHz mit Oberwellen
Genauigkeit: ± 1 %
HF-Ausgangsspannung: 0,1 V (H), 100 V (L)
Modulation: 400 Hz, oder Fremdmodulation
Röhren: ECC 81, ECC 83, Silizium-Diode
Maße: 210 × 150 × 120 mm, 2 kg
Betriebsspannung: 220 V/7 W
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 138.–**
Anzahlung DM 13.– 10 Monatsraten à DM 12.50

NF-Signalgenerator TY 75

Frequenz-Bereich: Sinus 20 bis 200 000 Hz, Rechteck 20 bis 30 000 Hz in 4 Bereichen
Genauigkeit: ± 2 %
Ausgangsspannung: Sinus max. 6 V (eff.), Rechteck max. 6 V (eff.)
Klirrfaktor: weniger als 1 %
Röhren: ECC 81, 12 BH 7, Silizium-Diode, Thermistor
Maße: 210×150×120 mm, 2,3 kg
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 153.–**
Anzahlung DM 15.–
10 Monatsraten à DM 15.–

25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten

Modell H 62 Spiegelskala

20 000 Ω/V ~, 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung: 0–10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/0–250 mA
Widerstand: 0–60 kΩ/0–6 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 115 × 85 × 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 37.50**

Modell CT 500 Spiegelskala

20 000 Ω/V –, 10 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/5/50/500 mA
Widerstand: 0–12/120 kΩ/1,2/12 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 62 dB
Maße: 140 × 90 × 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitg. **DM 49.50**

Modell CT 300 Spiegelskala

30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
21 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA/60/600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ/1/10/100 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB
Maße: 150 × 100 × 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung **DM 59.50**

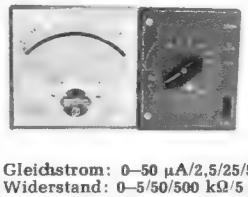
Modell CT 330 Spiegelskala

20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
24 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–60 µA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–6/600 kΩ/6/60 MΩ
Kapazität: 50 pF–10 000 pF, 1000 pF–0,2 µF
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB. Maße: 150 × 100 × 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 650 Spiegelskala

50 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–3/12/60/300/600/1200 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/300/1200 V
Gleichstrom: 0–30 uA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–16/160 kΩ/1,6/16 MΩ
Pegel dB: – 20 bis +63 dB
Maße: 130 × 90 × 35 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 59.50**

Modell CT 660 Spiegelskala



20 000 Ω/V ⎓, 30 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Meßwerk: 33 µA
Gleichspannung: 0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Wechselspannung: 0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/2,5/25/500 mA
Widerstand: 0–5/50/500 kΩ/5 MΩ
Pegel-dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 185 × 100 × 44 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 66.50**

Modell CT 665 Spiegelskala, entspricht in den techn. Daten dem CT 660, hat jedoch zusätzlich einen **WECHSELSTROM-Bereich 0–5 A**
Preis einschl. Batterie, Meßschnüre und Anleitung **DM 77.50**

Völkner
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31)
5 20 32/33/34
Telex 952 547
Postfach 8034

Ein Preisschlager

Deutsches Erzeugnis

Vielfachmesser VM 3

in gedruckter Schaltung

28 Meßbereiche

Innenwiderstand

20 000 Ω/V = 4000 Ω/V~

Für Hochsp.-Messungen an FS-Bild-Rö., Oszillografen-Rö. und hochohmigen Spannungsquellen kann eine zum Vielfachmesser passende Hochsp.-Meßspitze geliefert werden. Ber.: bis 1000 V =/~, bis 2,5 A =, bis 2,5 A ~, 0–10 MΩ, 0–2 µF, −10 bis + 62 dB. **148.-**

Ledertasche 14.50 Hochsp.-Tastkopf auf Anfrage.

Vers.- u. Lieferbeding. s. Inserat in diesem Heft!

Werner Conrad 8452 Hirschau/Bayern

Fach F 20, Ruf 0 96 22/2 22

CDR-ANTENNENROTOREN

für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

Modelle:

AR-10	**DM 158.—**	AR-33	**DM 285.—**
TR-2 C	**DM 178.—**	TR-44	**DM 360.—**
AR-22 R	**DM 195.—**	HAM-M	**DM 600.—**

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl. mit Batterien **DM 166.50.** Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, brillante Wiederg. **DM 26.—.**

Alle Preise enthalten Mehrwertsteuer.

ING. HANNES BAUER KG

86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

Hand- u. Autosprechfunkgeräte

die drahtlose Sprechverbindung

Folgende Modelle sofort lieferbar:

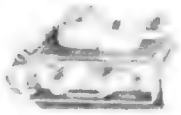
BELSON TC-90 G m. FTZ, Reichw. 2–3 km

TOKAI TC-130 G m. FTZ, Reichw. 3–5 km

SOMMERKAMP TS-510 G m. FTZ, Reichw. 6–10 km

FIELDMASTER F 900 m. FTZ, Reichw. 7–12 km

SOMMERKAMP TS-600 G m. FTZ, Reichw. 5–30 km



Wiederverkäufer erhalten Rabatte. Fordern Sie ausführliche Prospekte an. Eigene Reparaturwerkstatt. Ersatzteile vorhanden. 6 Monate Garantie.

LEHNERT & SCHICK GmbH

6101 Eschollbrücken bei Darmstadt

Breslauer Straße 2, Tel. (0 61 57) 31 70 oder 31 00

Einzelschilder zum Selbermachen

Denkbar einfach, preiswert und schnell mit der photobeschichteten **AS-ALU®**-Platte fertigen Sie in der Dunkelkammer rationell: Einzelne Frontplatten, Skalen, Bedienungsanleitungen, Schaltbilder, Schmierpläne, Leistungs- sowie Hinweisschilder usw. Die Haltbarkeit der industriemäßig aussehenden **AS-ALU**-Schilder ist unbegrenzt. Gestochen scharf und lichtecht. Herstellung so einfach wie die eines Fotos — ohne Gravieren, ohne Drucken, ohne Ätzen. Muster, Preisliste und ausführliche Informationen kostenlos von

Dietrich Stürken

4 Düsseldorf-Oberkassel, Löricker Str. 7/Abt. 10 x, Tel. 63 74 92, Telex 8 584 781

CASLON die elektrische Springzahlen-Uhr

Formschöne Wand- und Tischmodelle
Farbige Kunststoffgehäuse
Synchron-Motor für 220 V/50 Hz
24-Stunden-Zeitanzeige
Ziffernblatt-Beleuchtung

Vertrieb:
J. WINCKLER

Zu beziehen über den Fachgroßhandel
2 HAMBURG 36 · JUNGFERNSTIEG 51

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Unsere Netto-Preise: AW 53—80 DM 69.—, AW 59—91 DM 70.—,
A 59—11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkolbens)
Original-Bildröhren: AW 59—91 DM 93.—, A 59—12 W DM 98.50
(fabrikneu) 23 SP-4 A 59—16 W DM 150.—, A 65—11 W DM 168.—

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken

Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Sonder-angebot

Restposten nur so lange Vorrat reicht

Meßsender R1 m. Meßkabel inkl. MwSt. **DM 135.—**

120 kHz—500 MHz in 7 Bereichen, Grob- und Feinabschwächer, 2 Röhren, 1 Diode, int. Modulation od. ext., 220 V~, 140 x 215 x 170 mm.

NF-Generator SWG 26 (A 1) m. Meßkabel inkl. MwSt. **DM 111.—**

20 Hz—200 kHz Sinus- und Rechteck-Generator in 4 Bereichen, 2 Röhren, 1 Diode, Ausgangsspannung max. 7 V an 1 kΩ, Grob- und Feinteiler, 220 V~, 140 x 215 x 170 mm.

Funk-Technik-Electronic GmbH

TOKAI-Vertretung für Süddeutschland

8 München 90, Waltramstraße 1

Telefon 08 11/69 68 61 + 69 45 36

PREISSENKUNG

AGFA-COMPACT-CASSETTEN HiFi-Low-Noise-Qualität

Type C 60	DM 4.33
Type C 90	DM 5.66
Type C 120	DM 7.38

Mengenrabatte

ab 30 Stück sortiert ./. 5 %
ab 60 Stück sortiert ./. 10 %

8-Tr.-Radio komplett mit Tasche, Batterie und Ohrhörer.

1–9 Stück	DM 12.80
ab 10 Stück	DM 11.80

TONBÄNDER in Kunststoffkassette (westdeutsches Fabrikat)

Langspielband LP 35

13 cm ⌀ — 270 m	DM 6.38
15 cm ⌀ — 360 m	DM 8.05
18 cm ⌀ — 540 m	DM 11.05

Doppelspielband DP 26

13 cm ⌀ — 360 m	DM 7.83
15 cm ⌀ — 540 m	DM 10.93
18 cm ⌀ — 730 m	DM 13.93

Mengenrabatte

ab 20 Stück sortiert ·/. 5%
ab 40 Stück sortiert ·/. 8%

WELTEMPFÄNGER Transistor-Radio für Batterie und Netzbetrieb (eingebautes Netzteil 110/220 V) mit Weltkarte und Zeituhr, Wellenbereiche: LW: 150–350 kHz, MW: 530 bis 1600 kHz, Marineband: 1,6–4 MHz (190–75 m), KW 1: 4–12 MHz (75–25 m), KW 2: 12–22 MHz (25–14 m), UKW: 87–108 MHz, erstklassiger Klang, komplett mit Batterien, Ohrhörer und Bedienungsanleitung in deutscher Sprache **DM 199.–**.

Alle Preise verstehen sich inkl. Mehrwertsteuer, ab Hamburg per Nachn. rein netto. Weitere Angebote finden Sie in unseren Sammelpreislisten, die wir Ihnen kostenlos zusenden.

Jürgen Höke, Import-Großhandel

2 Hamburg 63 · Alsterkrugchaussee 578 · Postfach 330 · Telefon (04 11) 59 91 63

Gut beraten

Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte

VISAPHON

Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON-SPRACHKURSE

auf

Compact-Cassetten

C 90 und C 60

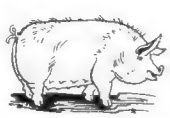
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.

Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

***Ein Glück** ... daß wir uns nicht selbst mit vielsagenden Worten anpreisen müssen.*



Das tun unsere Kunden!

Verlangen Sie bitte unser Angebot in Sprechfunkgeräten.

Elektro-, Radio- u. Fernseh-Großhandlung

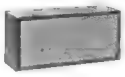
A. DE LEVIE KG Abteilung Funk

294 Wilhelmshaven, Postfach 845

Tel. (04421) Sa.-Nr. 26115, Telex 253376

Gut, daß wir zwei Ohren haben — Sie sollten das nutzen — zum plastischen Hören

HI-FI-STEREO-BOXEN, resonanzfreie Ausführung, mit schallschluckendem Material gedämpft, Gehäuse Nußbaum

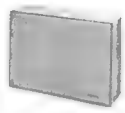


HSB 20/30

LO 40

KSB 10/5
SA 1003 (ähnl.)

	Loewe LO 40 52990/91 hochgl.-pol.	Isophon HSB 10	Isophon HSB 20*	Isophon HSB 30*	Isophon FSB 10/5* Flachbox	Isophon KSB 10/5* Kleinbox	Kleinbox SA 1003
Nenn-/Spitzenbelastbark. W:	20	10/18	20/35	30/50	10/18	10/18	8
Frequ.-Ber. Hz:	40—20 000	50—20 000	30—20 000	35—20 000	40—20 000	48—20 000	70—15 000
Imped. Ω:	4	5	4/8	4/8	4	5	8
Hoch-Mitteltonsystem:	1	1	2	1	1	1	1
Tiefton- oder Baß-System:	1	2	1	3	1	1	
Geh.-Maße cm:	60 x 25 x 22	50 x 23 x 15,5	62 x 28 x 26	53 x 26 x 22	25 x 35 x 11	25 x 17 x 20	23 x 13 x 16
Preis DM	110.75	125.—	199.80	221.45	86.60	77.15	39.95



FSB 10/5

*) **Diese Typen sind auch mit weißem Gehäuse erhältlich:**

SL 20 W (Daten siehe HSB 20), Maße 55 x 28 x 22 cm 224.75

SL 30 W (Daten siehe HSB 30), Maße 50 x 28 x 22 cm 258.10

FSB 10/5, weiß 96.60

KSB 10/5, weiß 87.15

Für alle Kleinteile in Werkstatt und Haus die praktischen Raaco-Magazine mit unterteilbaren Klarsicht-Schubladen. Zum Aufstellen und Aufhängen geeignet.

(Hobby A u. A/B in Plastikgeh. nicht z. Aufhg.)

Breite 303 mm/Tiefe 142 mm

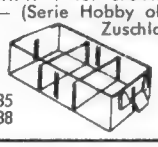
Type	Höhe mm	Schubladen Anz. u. Form	Preis
Hobby A	138	12 A	10.85
Hobby A/B	138	6 A/3 B	10.85
Hobby A/F	175	8 A/1 F	16.65

Breite 310 mm/Tiefe 146 mm

Type	Höhe mm	Schubladen Anzahl und Form	Preis*
ABE/I	155	4 A/2 B/1 E	21.45
ABE/II	200	8 A/2 B/1 E	26.45
AB/I	290	16 A/4 B	38.35
ABCF	290	6 A/3 B/3 C/1 F	27.20
DA	390	6 D/8 A	32.20
ABCEF	425	10 A/5 B/3 C/1 E	38.30
ADF	425	16 A/2 D/2 F	38.30
18 C	425	18 C	38.30
45 W	425	45 W	40.80
9 E	425	9 E	49.95

Type	Höhe mm	Schubladen Anz. u. Form	Preis*
16 F	570	16 F	90.50
24 D	570	24 D	90.50
24 E	570	24 E	90.50
32 J	570	32 J	99.90
48 B	570	48 B	109.90
48 C	570	48 C	109.90

*) Zuschlag für Spezial-Kart. 1.—/ für 570 Höhe 2.— (Serie Hobby ohne Zuschlag).



Schubladenmaße (Tiefe 135 mm):

A 35 x 64 E 35 x 275 C 57 x 87 J 57 x 135
B 35 x 135 F 57 x 275 D 79 x 135 W 57 x 38

Ständer-Mikrofone:*

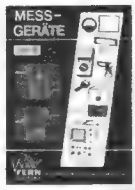
Kristallmikrofon X 73 mit Kippgelenk, Einsprache 55 mm ⌀; Gehäuse schwarz mit Chromring, kompl. mit Bodenständer mit verchromt. Rohr, ausziehbar von 50 auf 135 cm. Dreifuß grau lackiert 42.75

Dyn. Mikrofon DX 73, Ausfg. wie oben, kompl. m. Bodenständer (Abb.) 48.50

* Mit gleichen Daten: X 77 bzw. DX 77

Dyn. Mikrofon Telefunken TD 9

Kugelcharakteristik. Gehäuse grau/weiß mit Tischaufsteller u. Stativgewinde. Imped. 50 kΩ/ Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar. Preis einschl. Kabel und Stecker 13.95

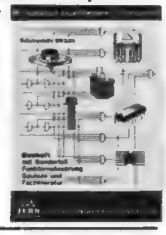


Der neue Bauteile-Katalog ersch. in Form von Einzellisten mit jew. gült. Preisl. zum Einhängen in einen Sammelordner. Nachtrags-Preisl. auf Anf. kostenl. **Stabiler Plastik-Sammelordner** für die jetzigen und noch kommenden Listen, mit 70 mm breitem Rücken, bei Mitbestellung 2.95* **Die neue Meßger.-Liste (M) ist soeben erschienen!** Sie enth. auf 96 S. Einbau-Meßger. in den versch. Ausf., Universal- u. Vielfachmeßger., Dekaden u. Logaden, Halbleiter- u. Röhrenprüfger., Ohmm. u. Meßbrücken, Generatoren, Oszillogr. u. a. Schutzgeb. bei Mitbestellung 2.25*

Liste G. Grundbauteile: Gehäuse, Aufbaumaterial, Skalen, Knöpfe, Schalter, Relais u. a. 100 S., 400 Abb. Bei Mitbestellung 2.25*

Liste N. Netzbauteile: Transformatoren, Gleichrichter, Lader, Konstanter, Wechselrichter u. a. 60 S., zahlr. Abb. Bei Mitbestellung 2.—*

Bauheft „Mit Halbleitern experimentieren — konstruieren" enthält auf 180 Seiten mit vielen Abb. Bausätze, Bausteine, Module, techn. Erklärungen, Schaltungsbeispiele für integrierte Schaltkreise, Lehrbaukästen; im Anhang Funkfernsteuer., Baut. u. Fachliter. Bei Mitbest. 3.50*



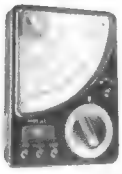
* Bei Einzelbezug u. Voreinsendung zuzügl. Porto: —.40 für 1 Liste/—.70 für 2—3 Listen/ 1.— für Ordner mit od. ohne Listen. Postscheckkonto Essen 6411

Einige Beispiele aus unserer neuen Meßgeräteliste: Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer.

Das kleinste und preiswerteste Instrument:

Modell C-1000 1000 Ω/V

V ≂ 0—10/50/250/1000 V
A = 0—1/100 mA
Ω 0—150 kΩ (in Skalenmitte 2,5 kΩ)
Maße: 88 x 58 x 27 mm
Mit Schnüren u. Batt. **19.80**



Modell C-1023 20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz und Spiegelskala

V = 0—5/25/50/250/500 V/ 2,5 kV
V ∼ 0—10/50/100/500/1000 V
A = 0—50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 0—6 kΩ/6 MΩ
C 100—10 000 pF/1000 pF bis 0,1 µF
dB — 20 bis + 22
Mit Schnüren u. Batt. **39.30**
dto. mit Ledertasche **45.80**

Modell C-1016 20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz und Spiegelskala

V = 0—0,6/6/30/120/600 V 1,2/3/6 kV
V ∼ 0—6/30/120/600/1200 V
A = 0—60 µA/6/60/600 mA
Ω 0—6/600 kΩ/6/60 MΩ
C 0—10 000 pF/0—0,2 µF
dB — 20 bis + 17
Mit Schnüren u. Batt. **55.45**
dto. mit Ledertasche **65.—**

WIFAST-MODELLE mit 1 Jahr Garantie!

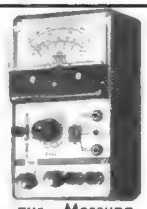
Alle Typen mit 1000fachem Überlastschutz u. Spiegelskala. Stabile Anzeige in allen Lagen. Polumschalter; hohe Wechselstrom-Meßbereiche. Übersichtliche Skala; praktischer Griff zum Schrägstellen und Tragen.

WF-687/688 **WF-1000**

Daten:	WF-687	WF-688	WF-1000
Innenwiderstd.	20 000 Ω/V	50 000 Ω/V	100 000 Ω/V
V = 7 Ber.	0,25—1000	0,25—1000	0,6—1200
V ∼ 5 (6) Ber.	2,5—1000	2,5—1000	6—1200
A = 5 Ber.	50 µA—10 A	25 µA—10 A	12 µA—12 A
A ∼ 1 Ber.	0—10 A	0—10 A	0—12 A
Ω 5 (4) Ber.	0—50 MΩ	0—200 MΩ	0—20 MΩ
dB 4 (5) Ber.	—20 bis +50	—20 bis +50	—20 bis +63
Mit Schnüren u. Batt.	98.50	112.50	139.50

Modell C-1030/AF 105 50 000 Ω/V
Zweifarbige Spiegelskala. Überlastungsschutz

V = 0—0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V
V ∼ 0—6/30/120/300/600/1200 V
A = 0—30 µA/6/60/300 mA/12 A
Ω 0—10 kΩ/1/10/100 MΩ
dB — 20 bis + 17
Maße: 160 x 105 x 35 mm
Mit Tragetasche, Batterie u. Schnüren **79.—**



Neue, verbesserte Ausführung:
Transistor-Tester Modell C 3022

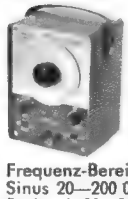
zur Messung von NPN-, PNP-Transistoren, Leistungs- und Fototransistoren, Varistoren, Dioden (Germanium und Silizium):

alpha 0,7—0,995
beta 0—300
Ico 0—50 µA—5 mA
Ri 200 Ω—1 MΩ
Maße: 180 x 110 x 65 mm
Mit Schnüren u. Batt. **74.95**

Zangen-Volt- u. Amp.-Meter Kew-Snap 5 Taschenausführung

drehbar um 180°, daher leichte Ablesung

Typ B: 0—10/50 A
150/300/600 V
Typ C: 0—30/150 A
150/300/600 V
Mit Sicherheitsschlaufe, Prüfkabeln, Bereitschaftstasche
je 85.35



TY 75 Sinus- und Rechteck-NF-Generator

Frequenz-Bereich:
Sinus 20—200 000 Hz
Rechteck 20—30 000 Hz
in 4 Bereichen
Genauigkeit: ± 2 %
Ausgangsspannung:
Sinus max. 6 V (eff.)
Rechteck max. 6 V (eff.)
Klirrfaktor: weniger als 1 %
Röhren: ECC 81, 12 BH 7
Silizium-Diode, Thermistor
Maße: 210 x 150 x 120 mm
Mit Meßschnüren **144.—**

TY 85 HF-Signal-Generator

Frequenz-Bereich:
100 kHz bis 150 MHz
in 6 Grundwellen-Bereichen
120 MHz bis 300 MHz
mit Oberwellen
Genauigkeit: ± 1 %
HF-Ausgangsspannung:
0,1 V (H), 100 V (L)
Modulation: 400 Hz
oder Fremdmodulation
Röhren: ECC 81, ECC 83
Silizium-Diode
Maße: 210 x 150 x 120 mm
Betriebsspannung: 220 V/7 W
Mit Meßschnüren **133.20**

Radio FERN ELEKTRONIK

RADIO FERN ELEKTRONIK · 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 56 — RUF (02141) 20391 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND

SCHÄFER Röhren-Aktion!!!

Markenröhren Siemens (Import)
Fabrikneu, Originalverpackung, 6 Monate Garantie

DY 802	4.33 (3.74)	EF 80	3.77 (2.28)	PCF 82	5.77 (3.11)
EBF 80	3.– (2.72)	EF 183	5.11 (3.50)	PCL 82	6.22 (3.66)
ECC 81	4.66 (2.66)	EF 184	5.11 (3.61)	PCL 85	6.55 (4.38)
EC 92	3.– (2.16)	EL 84	3.22 (2.22)	PL 36	8.77 (5.33)
ECC 85	4.33 (2.66)	PCC 84	5.99 (3.–)	PL 500	9.10 (6.49)
ECH 81	3.77 (2.61)	PCC 88	7.10 (5.–)	PY 83	5.22 (2.61)
ECH 84	5.– (3.22)	PCF 80	5.44 (3.11)	PY 88	5.66 (3.39)

Sondermengen-Nachlaß: Für obige und alle anderen Werksisten-Typen: ab 25 Stück = 4 %; ab 50 Stück = 6 %; ab 100 Stück = 8 %

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 J. Gar., Bildröhren-Versand nur p. Expr. od. Fracht mögl. - immer Bestimmungs-Bhf. angeb.

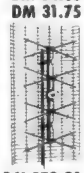
A 59-11 W 138.75	A 59-16 W 205.35	AW 43-88 138.75	AW 53-88 160.95
A 59-12 W 138.75	A 65-11 W 233.10	AW 53-80 160.95	AW 59-90/91 127.65

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 88.80, AW 53-88 DM 79.92, A 59-11/12 W, DM 105.45, die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. – Weitere Typen stets vorrätig.
Bauteile – Angebot bitte anfordern!

SCHÄFER -Sonder-Angebot!

Mastweichen 240 Ω	DM 5.55	**Qualitäts-Hochfrequenzkabel**	
Empfängerweichen 240 Ω	3.22	Band 240 Ω, versilbert	% 18.81
Mastweichen 60 Ω	DM 6.77	Schaumstoffk. 240 Ω, versilb.	% 27.86
Empfängerweichen 60 Ω	4.66	Koaxkabel 60 Ω, versilb.	% 46.84

NEU ALPHA-3 elektron. Autoantenne DM 64.60
NEU Stolle Apollo-Zimmerantenne 1901 III, IV, V DM 31.75



UHF-Flächenantennen K 21-60
SCHÄFER Ex. 4-V-Strahler 10,5 dB DM 11.43
Ex. 8-V-Strahler 12,5 dB DM 15.72
Stolle FA 4/45 8-V-Strahler 11,5 dB DM 22.09

Stolle Autom.-Antennen-Rotor Type 2010 DM 178.99
Drehbares System für FS, FM-Stereo und Amateurfunk,
Manuelle Steuerung mit Richtungsanzeige **Type 3 001** DM 151.52
Steuerleitung 5adr. % m netto DM 75.48
UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB netto DM 25.25

Transistor-Antennenverstärker K 2-65
Fuba TBV 2, 2 Transistoren . . . . . netto DM 50.50
TRA 3602, 2 Transistoren . . . . . netto DM 64.94
Stolle TRA 3611, 3 Transistoren . . . . . netto DM 114.00
TRA 3614, 3 Transistoren . . . . . netto DM 109.67
TRA 3612 . . . . . netto DM 69.26
(Technische Daten bitte aus den vorherigen Anzeigen entnehmen)

Ant. für Schwarzweiß u. Farbe

Stolle HC-Antennen K 21-60

HC-23 Gew. 10,5 dB	24.75		
HC-43 Gew. 12,5 dB	35.85		
HC-91 Gew. 15 dB	53.28		

Fuba Color UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ω)

XC 11 7,5–9,5 dB	16.10	XC 43 D Gew. 10–14 dB	37.74
XC 23 D 8,5–12,5 dB	27.20	XC 91 D Gew. 11,5–17,5 dB	54.39

Außerd. lieferb. in Konolgr.: A = K 21-28, B = K 21-37, C = K 21-48

Stolle VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) . . . à	7.83	4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 à	8.44
6 El. 7,5 dB Gew. gem. .	13.95	7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 à	15.53
10 El. 9,5 dB Gew. gem. .	17.55	10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 à	18.65
13 El. 11 dB Gew. gem. .	23.98	13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 à	27.14

Fuba VHF-Ant. K 5-12

Fuba Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben . . .	9.71		
ETW 600 unten . . .	6.94		
AKF 501 240 Ω oben . . .	8.88		
ETW 240 unten . . .	5.83		

Stolle Filter-Paare in SB-Verpackung

Set 240 Ω (Most u. Geräte)	10.58
Set 60 Ω (Most u. Geräte)	13.55
Set-Universal (wahlw. 60/240)	16.79

ROKA **Transistor-Netzteil** stabilisiert, abschaltbar kurzschlußs., 7,5 und 9-V-Ger. netto DM 21.37
Stolle **Univ.-Netzteil 3406** netto DM 26.42
NEU! Aufstell-Konverter bei 1 St. DM 54.56 ab 3 St. DM 53.72
Schnelleinbau-Konvert. SKB, 240/240Ω, sym. Ausg.
Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60 Ω, asym. Koax-Ausg., kpl. verdrahtet, einbauf. St. 37.68 ab 3 St. 36.80

Blaupunkt-Autosuper 1969

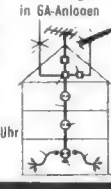
Mannheim 12 V	DM 143.86
Frankfurt 12 V	DM 238.43
Köln-Autom. 12 V	DM 396.27
Spannungsw. 6 V	DM 25.53

Alle Geräte nur in 12 V lieferb., f. 6 V Spannungswandl. erf.
Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

EXATOR **Auto-Antennen** VW-Ant. netto DM 15.98
Univ.-Ant. netto DM 18.65
Motor-Autoantenne 12 V DM 62.94

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör, wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb Nachn.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben.
Verpackung frei – Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 – 17 Uhr

Großes Lager in 6A-Anlagen



Alle Preise inkl. MwSt.
Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!

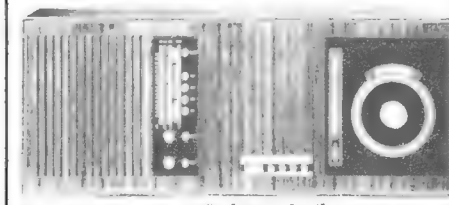
JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhrenversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

Tausende von Fachkunden im In- und Ausland haben sich von dem schnellen und günstigen Ersatzteildienst für Rundfunk- und Fernsehgeräte überzeugt.
Spezialvers. f. Zeilentrafo, Röhren, Antennen usw.
SIND SIE SCHON KUNDE?
Bitte Listen über Einzelteile und Geräte anfordern. Sie sind gegenüber ihren Mitbewerbern stets im Vorteil.

MUSIK-CENTER

ein Wunderwerk, welches auch Sie begeistern wird nur 680.70 DM einschl. Gema und MwSt. In Nußbaum Natur 709.50 DM.



Sie erhalten ein 4stündiges Musikprogramm nach Ihrer Wahl und benötigen durch das Spezial-Tonband keine weiteren Bänder mehr. Dieses bedeutet eine große Kostenersparnis für Ihre Kunden. Das Gerät enthält außer dem Center ein hochwertiges 4-Wellen-10-Watt-Rundfunkteil, volltransistorisiert, mit Abstimmautomatik.
Sie können jederzeit löschen und sich ein neues Programm zusammenstellen. Ferner Aufnahmemöglichkeiten durch Mikrofon und Plattenspieler.

RAEL-NORD-Großhandelshaus

285 Bremerhaven 3, Bei der Franzosenbrücke 7, Tel. (04 71) 4 44 86, nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

Original-Transistoren, 1. Wahl

BC 107	DM 1.05	AC 125	DM 1.70
BC 108	DM 1.10	AC 126	DM 1.85
BC 140	DM 2.75	AC 127	DM 2.55
BC 160	DM 3.20	AC 128	DM 2.60
BC 172	DM –.85	AC 151	DM 1.75
2 N 2904 PNP/SI	DM 2.70	AC 152	DM 1.85
2 N 1613 NPN/SI	DM 1.75	AC 153	DM 2.40
2 N 1893	DM 2.70	AD 150	DM 3.60
2 N 3055	DM 7.50	BD 106	DM 3.85
AF 139	DM 2.70	BD 107	DM 4.95
AF 239	DM 3.60		

Fernsehgleichrichter

BY 103, 0,7 A, 800 V . . . . . DM 1.45

Thyristoren

400 V, 7 A . . . . DM 8.70 50 V, 1 A . . . . DM 4.30

Versand per Nachnahme, einschl. MwSt. Verpackung frei.
Verkauf nur an den Fachhandel.

THOMSEN, elektronische Bauteile

6349 Nenderoth, Schulstraße 73, Telefon 0 64 77 / 1 24

Widerstände axial mit Farbcode

1/10—2 W, gängig sortiert
1000 St. 17.65 3000 St. 43.— 6000 St. 70.—

Keramik-Kondensatoren

viele Werte 500 St. 16.15 1000 St. 25.90
1 kg Kondensatoren (Roll-Styroflex-Keramik und Elektrol.-Kondensatoren), gut sortiert 25.75
Siemens AF 139, I. Wahl 1 St. 2.80, AF 239 1 St. 3.60
Vers. per Nachn. ab Lager. Preise inkl. MwSt.

K. Conrad 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F

RÖHREN zu Tiefpreisen

Ia-Qualitätsröhren aus laufender Fertigung durch Großeinkauf konkurrenzlos preisgünstig. Mindest-Bestellsumme DM 10.–. Röhrenpreislisten anfordern! Einige Preisbeispiele:

Preise einschl. MwSt.							
	DY 86	2.30	EL 84	1.80	PL 36	3.95
	EABC 80	2.25	PCF 80	2.25	PL 82	2.40
	ECC 82	1.90	PCF 82	2.25	PL 84	2.40
	ECC 83	1.90	PCL 82	2.95	PL 504	5.40
	ECH 81	1.95	PCL 85	2.95	PY 81	2.10
	EF 80	1.80	PCL 86	2.95	PY 88	2.45

Radio FERN ELEKTRONIK **43 ESSEN 1, Kettwiger Str. 56**

DER EMKA-TESTBILDGEBER

Konvergenzbildgenerator, HF-Prüfgerät und Antennentestgerät zugleich. Das ideale Gerät für Fernsehservice-Techniker im Aussendienst und für Werkstätten. Der beliebte und zuverlässige TV-Signal-Generator mit 28 Transistoren und 8 Dioden nun in 3 Ausführungen. Bitte Prospekt anfordern.

EMKA-Elektronik - Eugen Klein
6731 Mussbach - Albert-Schweitzer-Strasse 4 - Ruf (06321) 6426

SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabrikate vorrätig und liefern prompt verzollte Geräte oder unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.

Bei uns noch preiswerter!

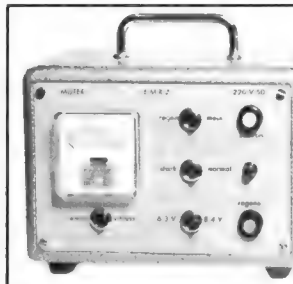
Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz.

Eigene Servicewerkstatt

Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und – besonders preiswert – Quarze, für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber versch. FTZ-Nr.

Kurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten! Fordern Sie noch heute unser Angebot an! Anfragen von Privatpersonen können leider nicht beantwortet werden.

Richter & Co. 3000 HANNOVER, Grabbestr. 9
Funkgeräte · Abt. K Telefon (05 11) 66 46 11/12
Telex 09 22 343 rico



Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2
für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.
Preis DM 271.95 einschließlich MwSt.

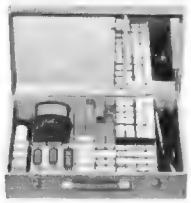
Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

ULRICH MUTER, elektronische Meßgeräte
435 Recklinghausen, Dortmunder Straße 14
Telefon 0 23 61/2 64 78

„Elektronik"-Zangen

BERNSTEIN

BERNSTEIN · WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE · 563 REMSCHEID-LENNEP · Tel.: 62032



MEIN SCHLAGER!

WERCO-Röhren-Service-Koffer RSK 1, mit 50 der gängigsten Röhren:

RVC-Importröhren, 6 Mte. Garantie

Je 5 St. DY 86, PC 86, PC 88, PCF 80, PCL 82, PCL 85, PCL 86, PL 36, PL 504 und PY 88 zu einem besonders günstigen Preis von netto **176.—** + 11 % MwSt. nur **195.36**

RSK 1 Service-Koffer, jedoch mit je 5 St. **Orig.-Telefunken-Röhren,** 6 Mte. Garantie. Netto 280.– + 11 % MwSt. nur **311.—**

RSK 1 Service-Koffer (Abb. oben), für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Meßgerätefach sowie Spiegel. M.: 490 × 310 × 125 mm **29.50**

Passendes Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000 Ω/V, Spiegelskala, Überlastungsschutz, Prüfschnüre u. Batt.-Satz **59.50**

RSK 5 WERCO-Service-Koffer mit Spezialspiegel, 2 Plastikbehältern mit Deckel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern f. 100 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. M.: 500 × 358 × 175 mm, besonders stabil **51.50**

dito, RSK 3, jedoch ohne Plastikbehälter. Maße 500 × 358 × 130 mm **39.95**

RW 100, Röhrenschrank für über 1000 Röhren

895 × 575 × 220 mm, solide Sperrholzausführung, hell mattiert, abschließbar. Der ideale Röhrenschrank für die Werkstatt **110.—**

Röhren Gruppe I, 6 Mte. Garantie, Orig.-Telefunken Bei Bestellung unbedingt Röhrengruppe angeben.

DY 86	4.30	EF 80	3.75	PCC 85	5.–	PCL 805	6.55
DY 802	4.30	EF 85	4.–	PCC 88	7.10	PD 500	16.60
ECC 81	4.65	EF 86	4.55	PCC 189	7.55	PF 86	4.90
ECC 82	4.30	EF 183	5.10	PCF 80	5.45	PFL 200	8.–
ECC 83	4.10	EF 184	5.10	PCF 82	5.75	PL 36	8.55
ECC 85	4.30	EL 500	9.30	PCF 86	6.10	PL 82	4.90
ECC 808	6.10	ELL 80	7.30	PCF 200	6.30	PL 84	4.65
ECF 80	5.75	EM 87	4.90	PCF 801	5.90	PL 504	8.60
ECH 81	3.75	EY 86	4.30	PCF 802	6.10	PL 508	8.10
ECH 83	4.85	GY 501	8.90	PCF 803	6.–	PL 509	15.80
ECH 84	5.–	PABC 80	3.75	PCH 200	5.45	PL 802	6.45
ECL 80	5.45	PC 86	7.20	PCL 82	6.20	PM 84	5.20
ECL 82	6.20	PC 88	7.65	PCL 84	6.20	PY 83	5.45
ECL 86	6.–	PC 92	3.–	PCL 85	5.90	PY 88	5.65
ED 500	17.75	PC 900	6.65	PCL 86	6.–	PY 500	9.50

Gruppe II, Import-RVC-Röhren, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.55	ECL 86	3.45	PC 92	2.30	PCL 200	5.90
EABC 80	2.50	EF 80	1.95	PC 93	4.50	PCL 805	5.70
EBF 80	2.70	EF 85	2.35	PC 900	3.75	PF 86	4.15
ECC 81	2.50	EF 86	2.65	PCC 88	4.80	PFL 200	5.80
ECC 82	2.10	EF 89	2.10	PCC 189	4.10	PL 36	4.45
ECC 83	2.10	EL 34	5.80	PCF 80	2.75	PL 81	3.50
ECC 85	2.50	EL 84	1.95	PCF 82	2.65	PL 82	2.65
ECC 88	4.50	EL 95	2.80	PCF 86	4.45	PL 83	2.85
ECF 82	3.15	EL 500	7.05	PCF 200	4.65	PL 84	2.55
ECF 83	7.–	ELL 80	6.65	PCF 801	4.–	PL 95	3.15
ECF 86	3.90	EM 84	2.75	PCF 802	4.–	PL 504	6.10
ECH 42	4.45	EY 86	2.45	PCH 200	4.65	PL 508	6.55
ECH 81	2.35	EZ 80	1.70	PCL 81	3.70	PL 805	4.50
ECH 83	3.90	GY 501	5.–	PCL 82	3.10	PY 83	2.60
ECH 84	3.–	PABC 80	2.65	PCL 84	3.30	PY 88	2.70
ECL 80	3.–	PC 86	4.45	PCL 85	3.50		
ECL 82	3.–	PC 88	4.45	PCL 86	3.50		

Mengenrabatt! Bei Abnahme von Röhren der Gruppe I od. II 25 St. 4 %; 50 St. 6 %; 100 St. 8 %

SONDERANGEBOT – TRANSISTOREN – DIODEN

Stück à	1	10	Stück à	1	10
AC 106	2.60	2.35			
AD 149	3.60	3.20	**BFY 39/I**	–.99	–.85
AD 152	1.80	1.60	**BSY 44**	2.60	2.30
BC 107 A	1.10	1.–	**2 SA 235**	–.70	–.60
BC 107 B	1.20	1.10	**2 SA 350**	–.70	–.60
BC 108 A	1.05	–.95	**2 SB 56**	–.75	–.65
BC 108 B	1.10	1.–	**2 SB 75**	–.70	–.60
BC 109 B	1.30	1.20	**2 N 2148**	5.20	4.80
BC 109 C	1.35	1.25	**BA 110 g**	–.95	–.80

AD 161/162 1 Paar **4.95** 10 Paar à **4.45**

Kommerzielle Transistoren FET – DUAL – MOS – FET – Unijunction 2 N 2646 1 St. **4.95** 10 St. à **4.25**

BF 244 A 5.40 **TA 7158 8.—**
BF 245 A 5.50 **TA 7151 7.45** **3 N 140 8.50**

Sende-Transistoren

2 N 2219 A	0,2 W	> 200 MHz	U_B	18 V	**5.30**
2 N 3553	2,5 W	> 200 MHz	U_B	28 V	**16.50**
2 N 3924	4 W	> 300 MHz	U_B	13,5 V	**18.75**
2 N 3632	12 W	> 300 MHz	U_B	28 V	**33.50**

Siemens-Si-Leistungstransistor BD 130 = 2 N 3055
1 St. **7.70** 10 St. à **6.95** 100 St. à **6.50**

Erste Wahl, Orig. Siemens und Valvo, gestempelt
AF 139 1 St. **2.80** 10 St. à **2.70** 50 St. à **2.50**
AF 239 1 St. **3.60** 10 St. à **3.15** 50 St. à **2.90**

Foto-Transistoren-Elemente-Widerstände
LDR 03-05-07 2.20 **BP 100 2.90**
OPR 60 2.30 **BP 62 5.65**

NEU! **Trans.-Vergleichstabelle '69.** Ausführl. Ausgabe in Taschenbuchformat. Gibt alle Typen in alphabetischer und numerischer Reihenfolge an **4.95.** Vorkasse **5.65**

Kristalldioden- u. Transistoren-Taschentabelle '69, 240 Seiten, 84 Bilder **9.80**
Vorkasse **10.50**

Silizium-Gleichrichter	1 St.	10 St. à	100 St. à
BYY 31, 100 V/0,6 A	–.90	–.75	–.65
BYY 33, 300 V/0,6 A	–.90	–.75	–.65
BYY 34, 400 V/0,6 A	1.40	1.20	1.–
BYY 35, 500 V/0,6 A	1.45	1.25	1.05
BY 103, 800 V/0,6 A	1.65	1.40	1.20

Plastik-Sil.-Diode, 400 V/0,8 A
1 St. **–.95** 10 St. à **–.85** 100 St. à **–.70**

dito, 800 V/0,6 A
1 St. **1.35** 10 St. à **1.20** 100 St. à **1.—**

Orig. Telefunken-Zener-Dioden
BZY 83 D 12 1 St. **–.95** 10 St. à **–.75**
BZY 85 = C 3 V 0, C 3 V 6, C 4 V 3, C 5 V 1, C 6 V 2, C 6 V 8, C 7 V 5, C 16, C 18
1 St. **2.40** 10 St. à **1.70**
BZY 92 = C 5 V 6, C 8 V 2, C 10
1 St. **2.95** 10 St. à **2.50**
SKD 250 mW, 4–5–7–8–10–12–15–22 V
1 St. **–.95** 10 St. à **–.80**
SGD 400 mW, 2,7–3–3,3–3,6–4,3–6,2–8,2–9,1–11–12–13–15–16–20–22–24–27–30 V
1 St. **1.15** 10 St. à **–.95**
SMD 1 W, 4,3–4,7–5,1–5,6–6,2–6,8–8,2–10–11–12–13–15–16–18–20–22–24–27–30–33–62 V
1 St. **1.45** 10 St. à **1.15**
SLD 10 W, 5,6–6,8–18–22–27–33–39–47–56–68–120–150 V 1 St. **2.45** 10 St. à **2.10**
Netztrafos B 65/50, Spart. prim. 220 V, sek. 125/220/300 V/50 mA, 4 V–1,1 A/6,3 V–1,5 A/4 V–3 A
1 St. **7.95** 5 St. à **6.75**
B 85/U, prim. 220 V, sek. 2 × 240/260/280 V/85 mA, 4 V–1,1 A/6,3 V–0,9 A/6,3 V–3,6 A
1 St. **12.75** 5 St. à **11.50**
B 102/U, prim. 220 V, sek. 2 × 250/280/310 V/140 mA, 4 V–2,2 A/6,3 V–0,9 A/6,3 V–4,5 A
1 St. **19.50** 5 St. à **17.50**

Selen-Gleichrichter
M 40 C 1 (SEL) 1 St. **–.95** 10 St. à **–.85**
B 30/C 650 (SEL) 1 St. **1.65** 10 St. à **1.45**

Siemens-Siliziumgleichrichter für gedr. Schaltung
B 40 C 1500/1000
1 St. **2.60** 10 St. à **2.40** 100 St. à **2.20**
B 40 C 3200/2200
1 St. **3.65** 10 St. à **3.45** 100 St. à **3.25**

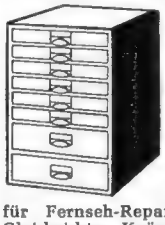
SEL-Blockgleichrichter, B 250/C 100
1 St. **2.25** 10 St. à **1.95** 25 St. à **1.65**

Subminiatur-Silizium-Gleichrichter, 10 mm ⌀, Graetz-Schaltung B 60 C 800 für gedruckte Schaltung
1 St. **2.60** 10 St. à **2.40** 25 St. à **2.20**

Hydra-Becherelkos-Kombi für gedruckte Schaltung. M.: 40 mm ⌀ × 80 mm, 200 + 100 + 50 + 25 µF, 350/385 V 1 St. **4.25** 10 St. à **3.75**

dito, 50 µF, 350/385 V. M.: ⌀ 30 mm × 45 mm
1 St. **1.75** 10 St. à **1.45**

Freitragende Ausführung. M.: 35 mm ⌀ × 55 mm, 40 + 40 µF, 450/500 V 1 St. **2.10** 10 St. à **1.75**



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5–2 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten u. div. Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Gleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete, Filter **119.50**

U 41 A, obiger Schrank ohne Inhalt **52.25**
U 40 A, 5 Schubladen, 315 × 225 × 76 mm **46.50**
U 42 A, 10 Schubladen, 315 × 225 × 35 mm **56.50**

TUNER und CONVERTER

UT 85 Hopt-Trans.-Tuner, 2 × AF 139, ohne Feintrieb, mit Baluntrafo
1 St. **25.50** 3 St. à **23.50** 10 St. à **19.50**

B 41 passender Feintrieb, mit Knopf St. **4.50**

UT 83 Hopt-Trans.-Tuner, AF 239/139, m. Baluntrafo
1 St. **39.95** 3 St. à **32.50** 10 St. à **29.50**

UT 3 Philips-UHF-Röhren-Tuner, PC 86, PC 88, mit Skalenknopf und Feintrieb **29.50**

UT 7 dito, jedoch NSF, mit 2 × PC 86 **27.20**

UT 60 Hopt-Trans.-Einb.-Converter, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139
1 St. **35.95** 3 St. à **33.25** 10 St. à **31.75**

ETC 19 B Trans.-Schnelleinbau-Konverter, AF 239, AF 139, anschlußfertig verdrahtet mit Abdeckplatte Antrieb und sämtliche Steckverbindungen
1 St. **41.50** 3 St. à **39.75**

UC 240 Transistor-Konverter, in elegantem Gehäuse, Linearskala, AF 239, AF 139. Maße: 170 × 130 × 60 mm 1 St. **59.50** 3 St. à **56.—** 10 St. à **53.50**

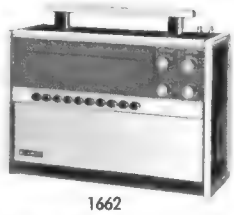
Schiebetaste mit Zentralbefestigung, bes. geeignet für VHF/UHF-Umschaltung, 4 × UM, 8 mm ⌀
1 St. **1.65** 10 St. à **1.45** 25 St. à **1.30**

UT 100 Deutscher UHF-Marken-Tuner AF 239/139 aus Geräteferigung. Jedes Stück geprüft, mit Garantie u. techn. Unterlagen. Eing. 240 Ω, Ausg. 60 Ω, anschlußfertig vorbereitet
1 St. **18.50** 5 St. à **16.50** 10 St. à **15.50**

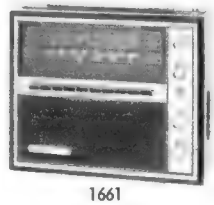
Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. **Preise inklusive Mehrwertsteuer.**

Werner Conrad 8452 **Hirschau,** Fach F 20
Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 805

2 Universal-Empfänger von Format!



1662



1661

Einmalige Empfindlichkeit und Trennschärfe
in den interessanten VHF/UHF-Bereichen!

8 Bereich-**Weltempfänger** für Batterie- u. Netzbetrieb, hervorragende Leistung und Klangfülle!

LW 150—350 kHz
MW 540—1600 kHz
KW 1 1,6—4,2 MHz
KW 2 3,7—9 MHz
KW 3 9—22 MHz
UKW 85—108 MHz FM Polizeifunk
VHF 107—138 MHz AM Flugfunk
VHF 143—185 MHz FM Taxi, Amat.
Ferrit-Ant. f. MW u. LW-Empfang
Teleskop-Dipol für KW, UKW und VHF

Feinabstimmung für KW, UKW, VHF — AFC für UKW und VHF
Beide Modelle für **Batterie-** und **Netzbetrieb**

KTR-1661 spezial (Edelholzgehäuse) DM **365.—**
KTR-1662 spezial (Kunstlederkoffer) DM **389.—**
(spezial = verbesserte UKW- und VHF-Bereiche)

Die Vorgänger-Modelle sind noch lieferbar:
KTR 1661 DM **298.—** **KTR 1661 AC** DM **315.—**

Auf Wunsch liefern wir die SPEZIAL-Modelle auch mit **Rauschsperre** gegen **Aufpreis** von DM **48.—**.

stolle

Zukunftssicheres
Antennen-Drehsystem
für optimale FS-Bildqualität, einwandfreien STEREO-Fernempfang, unentbehrl. für den KW-Amateur.

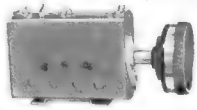
Type 2010, Richtungsvorwahl mit automat. Nachlauf DM **176.—**

Type 3001, manuelle Steuerung mit Richtungsanzeige DM **154.—**

Steuerkabel, wetterfest per m DM **—.80**

Belastbarkeit 25 kg, Windlast max. 40 kp

UHF- TUNER + KONVERTER
mit Transistoren AF 139, AF 239
NTR = Normal (CCIR) KTR = Konvertertuner



per Stück DM **32.—**
bei 3 Stück DM **30.—**
bei 10 Stück DM **27.50**
Schnell/Feintrieb-Knopf mit Kanaleinteilung DM 1.50

Schnelleinbautuner EN (CCIR) EK (Konverter), fertig verkabelt, spannungsstabilisiert mit Zenerdiode, inkl. Spezialknopf mit Kanalskala
per Stück **39.50** bei 3 Stück **37.50** bei 10 Stück **35.—**

KONVERTER SUPER 2
per Stück DM **59.50**
bei 3 Stück DM **56.50**
bei 10 Stück DM **53.50**

UHF-Verstärker MAXIMAL (AF 239, AF 240, Gew. 26 dB) per Stück **59.50** bei 3 Stück **56.50** bei 10 Stück **53.50**

MULTITESTER

C-1000, für die Rocktasche, 1000 Ω/V, Drehwähler mit 11 Meßbereichen DM **19.50**
mit **Spiegelskala** und **Überlastungsschutz**

62-DS, 20 000 Ω/V, 17 Meßbereiche DM **39.—**

M-350, 50 000 Ω/V, 21 Meßbereiche DM **64.—**

HT 100 B 4, 100 000 Ω/V, 28 Meßbereiche DM **110.—**
Wechselstrommessung bis 10 A

RÖHRENVOLTMETER VT-650

repräsent, Querformat, 11 MΩ/=, 5 MΩ/~, 30 Meßbereiche, 20 Hz–5 MHz bei ± 1 dB, Genauigkeit 3% = 5%~. Preis inkl. Universaltastkopf DM **138.—**

Preise gelten ab Lager Frankfurt inkl. MwSt. Nachnahmeversand. Handelsübliche Rabatte für den Fachhandel.

Sonderpreise für Großabnahme — Transitpreise für Auslandskunden.

GERMAR WEISS · 6 Frankfurt am Main
Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 38 44, Telex 413 620

HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel
HF-Schlauchkabel Bandleitung

Kabelfabrik
HORST SCHNITTGER
5830 SCHWELM/WESTFALEN
in der Graslacke 30 (Industriegelände) · Telefon (02125) 6555

Lieferung nur über den Fachhandel!

HEER
465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07
Telex 824 841

BILDRÖHRENTECHNIK — ELEKTRONIK

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Gar., 25 Typen: MW, AW, 90°, 110°, Vorteile für Werkstätten und Fachhändler.

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5.— DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor" 4.— DM Mehrpreis.

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

NEUHEIT! Discophon-Hecker

für Rundfunk- und Fernseh-Einzelhändler. Hohe Provision!

Bebildertes Angebot durch

HEINRICH HECKER KG, seit 1932

Automatenfabrik
479 Paderborn · Kapellenstraße 4 · Telefon 0 52 51 — 2 31 16

Antennen-Verstärker

Deutsches Spitzenfabrikat, transistorisiert, ohne Netzteil

Band III: 24 bzw. 34 dB DM 14.50 bzw. DM 19.50
Band IV + V: 20 dB .... DM 19.50
LMU, FM: 36 dB ..... DM 24.50

Bei Best. Kanalangabe erforderl., Preise inkl. MwSt., Verpackg. frei, Nachn. ab Düsseldorf

ELEKTRONIK-Versand, 4 Düsseldorf, Postfach 1752

Gedruckte Schaltungen, kurzfristig

für Einzelstücke und Kleinserien in Industriequalität

Material: Epoxyd-Hartpapier (EPH) 1,5 mm/35 my, Epoxyd-Glasgewebe (EPG) 1,5 mm/35 my

Preis: **EPH** 0.14 DM pro cm² f. die erste Schalt. 0.045 DM pro cm² f. jede weitere.
EPG 0.17 DM pro cm² f. die erste Schalt. 0.07 DM pro cm² f. jede weitere, inklusive MwSt.

Ausführung: gesägt, mit Lötlack lackiert, ungebohrt. Auf Wunsch können die Schaltungen auch gebohrt geliefert werden.

ERNST FISCHER · 581 Witten-Annen · Im Wullen 21 · Telefon (0 23 02) 6 11 46

Schallplatteneinsätze

(Mittelsternchen)

200-Stück-Beutel DM 16.65 inkl. MwSt., spesenfreier Nachnahme-Versand.

WALDEMAR KOGLIN
5285 Derschlag, Postfach 26

EMBRICA BILDRÖHREN

Bildröhren-Systemerneuerung

Eine Sache vom Fachmann für den Fachmann! Fragen Sie

EMBRICA-ELECTRONIC · 424 EMMERICH
TELEFON (02822) 2782 · TELEX 812584
mit 32 Auslieferungsstellen

Alleinvertrieb:

WISOMETER

DREHSPUL-EINBAUMESSINSTRUMENTE

HOCHWERTIGE MESSGERÄTE · NULLPUNKT-KORREKTUR
KLASSE 2,5 · INDUSTRIEGRAUE ABDECKUNG
65 MESSBEREICHE: 50 uA – 15 A / 6 V – 300 V
5 FLANSCHGRÖSSEN: □ 44 – 51 – 60 – 80 – 100 mm
5 GEHÄUSEGRÖSSEN: Ø 38 – 45 – 52 – 65 – 85 mm

J. WINCKLER 2 HAMBURG 36 · JUNGFERNSTIEG 51

CTR TAF 75 26 Transistoren und Dioden

Der kleine handliche Spezialempfänger mit der großen Leistung

5 interessante Spezialbereiche, die Sie sonst in keinem Radio finden. Sehr solide Ausführung im Kunstledergehäuse mit Metallfront. Überraschende Empfangsleistung

Mittelwelle-Kurzwelle 3–5 MHz (Schiffsfunk, Rundfunk, Amateurfunk usw.), **UKW 85–108 MHz** (Rundfunk, Sicherheitsdienste), **VHF 108–136 MHz** (Flugfk., Flugnavigation, Flugwetterdienst),

VHF II 148–174 MHz (Autotelefon, Taxi-, Arztfunk, Sicherheitsdienste, Hafenfunk u. a.)

Besonderheiten: 10 cm Volltonlautsprecher umschaltbar Netz u. Batterie, hohe Sprechleistung, Skalenbeleuchtung, Stabantenne, Klangfarbenwahl, Kopfhöreranschluß

Kompl. mit Ohrhörer, Batt.-Satz, Netzteil 259.—

NEU! CTR TAF 95 mit Super-DX-Zusatz für Batterie und Netz

8 interessante Bereiche:

LW	150– 350	kHz
MW	540–1600	kHz
KW I	1,6– 4,2	MHz
KW II	3,7– 9	MHz
KW III	9– 22	MHz
UKW	85– 108	MHz
VHF I	107– 138	MHz
VHF II	143– 185	MHz

Diese Neukonstruktion vereinigt alle nur wünschenswerten Eigenschaften in einem Gerät. **27 Trans. u. Dioden** höchste Empfindlichkeit, Riesenskala, AFC, 3fach-Antenne, modernes Kunstledergehäuse u. viele Extras. Der **TAF 95** bringt Ihnen:

Sicherheitsdienste, Flug-Arzt-Taxi-Schiffs-Amateurfunk u. zusätzlich alle Rundfunkbereiche. Die hervorragende Trennschärfe und Empfindlichkeit (10 ZF-Kreise) werden Sie überraschen. Kpl. mit Ohrhörer u. Batt.-Satz **389.—**

Eingeb. Rauschsperre **45.—**

TAF 90, ohne DX-Zusatz. Daten wie TAF 95 **365.—**

TAF-Geräte-Lieferung frei Haus.

Fachhändlerrabatt auf Anfrage.

CTR-ZFR 1 einstufiger 10,7-MHz-ZF-Verstärker m. 4-Kreis-Bandfilter, zum nachträglichen Einbau in alle Rundfunkgeräte, mit einem 10,7-MHz-Verstärker, speziell geeignet zum Einsatz in Geräten mit kommerziellen Bändern zur Einengung der Bandbreite auf ca. 20 kHz. Eine außergewöhnliche Empfindlichkeitsverbesserung ist damit gewährleistet. + an Masse. Kpl. geschaltet, mit Schaltbild **34.50**

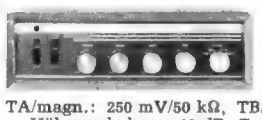
MV 3 Mikrofon-Vorverstärker, für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber.: 10 Hz–50 kHz, rauscharm. Eing.-Imp. 50–100 kΩ, Verst. 28 dB, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Transistoren, Betr.-Spanng. 9–12 V **12.50**

FM 4 FM-Prüfsender. Dieses Modul enthält einen Sender von 88–108 MHz, abstimmb. sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV, FM-Modul. Frequ.-Hub ± 75 kHz. Stromvers. 9 V **19.50**

HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **12.60**
9-V-Batterie mit Clips **1.95**

NORIS Stereo-Trans.-Verstärker ST 616 in Holzgeh., 2 × 6 W, bei Eintonaussteuerung, 2 × 10 W bei Musik. Eing.-Imp. 10 kΩ, Frequenzbereich 80–20 000 Hz. M.: 240 × 75 × 140 mm **99.50**
Steckersatz 3.90

NEU! NORIS-Trans.-Stereo-Verst. ST 24, 2 × 12 W



Modernes Gerät für verwöhnte Anspr. 3 Eing., eingebauter Entzerrer-Verstärker, Eing.: TA/Kristall: 10 mV/500 kΩ, TA/magn.: 250 mV/50 kΩ, TB/Ausg.: 100 mV, Baß- u. Höhenanhebung 10 dB, Frequ. 30 Hz bis 20 kHz ± 1 dB, Ausg.-Leistg.: 2 × 12 W/8 Ω, M.: 81 × 267 × 165 mm, Gew. 2,3 kg, Bestückung: 12 Sil.-Trans., 4 Si-Dioden, Edelholzgeh. m. Teak **198.—**

NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 30 W, Ultralin. Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB.

Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **275.—**
Steckersatz 3.90

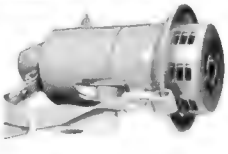
Alarmgeräte, vorgestellt in der Fernsehsendung „Aktenzeichen XY . . . ungelöst":

GS 27 Alarmobil Diebstahlsicherung, kippt bei direkter oder indirekter Berührung um und löst dabei einen weithin hörb. Daueralarm aus, netzunabhängig, o. Batt. 4,5-V-Batt. **—.70**
1 St. **12.50** 5 St. à **11.—** 10 St. à **10.50**

EDA 1 Noris-Einbruch-Diebstahl-Alarmanlage, in der Größe einer Zigarettenpackung, schützt vor Raub, Diebstahl, Einbruch, Überfall. Kompl., mit Batt., verschiedene Anwendungsmöglichkeiten: Fenster, Tür, Tasche. Überraschend lautstark, mit Batterien
1 St. **6.10** 5 St. à **4.75** 10 St. à **4.30**

FED 9 Feuer-Einbruch-Diebstahl-Alarmanlage, 140 × 70 × 40 mm, bei Raumtemperaturen von über 58 °C löst das Gerät automatisch unüberhörbaren Alarm aus. Auslösen durch Kontaktfeder. Kompl. m. Batterie
1 St. **12.60** 5 St. à **9.15** 10 St. à **8.35**

TAS 4 Transistor-Alarm-Sirene, 75 × 80 × 30 mm, mit auf- und abschwellendem Sirenenton, enorme Schutzwirkung, unentbehrlich für Reise u. Eigentumssicherg., m. Batt. **24.50**



AMS 4 Notruf-Alarm-Sirene, 95 ϕ × 170 mm, erzeugt durchdringenden Sirenenton auf ca. 500 m, robustes Metallgehäuse, Motorantrieb durch 4 Babyzellen, m. Schultergurt u. Batt. **66.50**

FAS 5 Feuer-Alarm-Sirene, m. Sirenensystem wie oben, komb. m. Thermoschalter, der bei 58° Lufttemperatur den Feueralarm auslöst, zusätzl. Handauslösung für Notalarm, in stabilem Metallgeh., zur Aufputzmontage, kompl. m. Batt. **68.50**

Kleine Lichtschranke LS 30, 6–12 V, Stromaufnahme 350 mA, Reichweite 1,6–2,2 m, Schaltleistung 200 W Paar **29.95**

Lief. u. Versand p. Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland 5.—. Katalog gegen 2.— in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.—, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06. **Preise inklusive Mehrwertsteuer.** Postbestimmungen beachten!

CONRAD 8452 **Hirschau/Bay.,** Fach F 20
Ruf 0 96 22/2 24
Filiale Nürnberg, Leonhardstr. 3, Telefon 26 32 80

Schenken Sie dreifache Freude:

Ihrer Familie eine Orgel, sich selbst das Orgelspiel und das faszinierende Hobby, ein Meister im Orgelbau zu werden.

Diese Transistor-Orgel CnT können Sie selbst bauen. In 4 Wochen bei Feierabendtätigkeit. Sie sparen dabei DM 2300.–. Ihre Klangschönheit und Qualität werden Sie begeistern!

Merkmale: Extrem konstanter Transistor-Sägezahngenerator, 6 Oktaven, 2 Klaviaturen à 3½ Oktaven = 44 Tasten. Untermanual dreichörig, Obermanual fünfchörig. 27 klangschöne Register. Freie Kombination. Vibrato und Gesamtstimmung stufenlos verstellbar. Pedal 13 Tasten. Hawaiieffekt. Magisches Vibrato. Perkussion Zweitvibrato und Mandolineneffekt auf allen Fußlagen des Obermanuals. Klingelmixtur. Rechteckschwingung. Leslie-Imitation. Siliziumtransistorisierter, eisenloser Verstärker, 25 W Sinus, 35 W Musik, Hammond-Hallgerät, Großlautsprecher. Gedruckte Schaltung. Fertiges Gehäuse echt Nußbaum.

Auch der Anfänger fühlt sich auf diesem klang- und formschönen Instrument sofort heimisch.

Herrlicher Klang, gutes Aussehen, präzise Technik und unbegrenzte Haltbarkeit kennzeichnen die hohe Qualität der Dr.-Böhm-Orgel CnT.

Bausatzpreis: DM 1998.50 einschl. Mehrwertsteuer. Ausführliche Bauanleitung DM 27.50 (bei Bezug des jeweiligen Materials gratis bzw. Gutschrift.)

Die Teilbausätze können auch einzeln bezogen werden, um den Hobbyetat nicht zu stark zu belasten. Näheres siehe Katalog.

Bestellschein

An Dr. Böhm, Elektronische Orgeln und Bausätze
495 Minden, Postfach 209/12, Tel. (05 71) 2 59 77 + 2 76 77

- ☐ Senden Sie mir kostenl. u. unverbindlich Ihren 60seitigen Farbkatalog.
- ☐ Senden Sie mir per Nachnahme obige Bauanleitungen (DM 27.50, bei späterem Bausatzbezug Gutschrift!)
- ☐ Senden Sie mir per Nachnahme obigen Bausatz zum Preis von DM 1998.50 (einschl. Bauanleitung).

Name: _____

Anschrift: _____

Dr. Böhm

Leiterplatten

im Schnellverfahren mit Orig.-Bungard-Platten

selbstgemacht

Belichten — entwickeln — ätzen — fertig

ohne Fotolabor

Probesendung: Platte 75 x 100 mm, Entwickler für ½ l, Ätzmittel und Beschreibung DM 5.95 Vorauszahlung auf PS-Konto Essen 64 11.

Prospekt erhältlich über fotopositivbeschichtete, kupferkaschierte Platten und Zeichenbänder.

Radio FERN ELEKTRONIK

43 Essen, Kettwiger Straße 56
Telefon (0 21 41) 2 03 91

Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	18.—
3 Elemente	24.—
4 Elemente	30.—
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	7.—
6 Elemente	12.—
10 Elemente	19.—
15 Elemente	24.50
UHF, Kanal 21—60	
7 Elemente	7.—
11 Elemente	12.—
15 Elemente	16.—
22 Elemente	23.—
SX 14 Elemente	12.—
SX 26 Elemente	22.—
SX 50 Elemente	32.50
SX 94 Elemente	42.50
Gitterantenne 8-V-Strahler	13.50
UHF/VHF Tisch-Antenne	7.50
2-El.-Stereo-Ant.	13.50
5-El.-Stereo-Ant.	24.—
8-El.-Stereo-Ant.	37.50
Antennen-Rotor	145.—
Auto-Ant.	ab 12.50
Verstärk. K 2—60 wahlweise 240/60 Ω	50.—
Zubehör	
Bandkabel	—.14
Schaumstoffkabel	—.25
Koaxialkabel à m	—.50
Dachpfannen ab	5.—
Steckrohre, 2 m	7.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	—.80
Weichen	
240-Ω-Antenne	7.—
240-Ω-Gerät	4.—
60-Ω-Antenne	7.50
60-Ω-Gerät	5.—

Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.— portofrei.

Konni-Versand

8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2-75

Katalog anfordern!

Elektronik- richtungsweisend für Ihre Zukunft.

Ein Elektronik-Studium gibt Ihnen bessere Zukunftschancen im Beruf. Und EURATELE macht es Ihnen leicht, die Grundlagen der Elektronik in Theorie und Praxis zu erlernen. Weil Sie zu Hause studieren und experimentieren können. Wann Sie wollen. Solange Sie wollen. Und ohne jedes Risiko. Denn bei EURATELE gibt es

■ **keine Vertreter** ■ **keine Verträge** ■ **kein Risiko.**

Sie bleiben völlig ungebunden und können den Kurs jederzeit kündigen. Informieren Sie sich kostenlos und unverbindlich über alle Einzelheiten. Postkarte genügt mit „Erbitte Informationsbroschüre" (bitte Absender nicht vergessen):

EURATELE, Abt. 59, Radio-Fernlehrinstitut GmbH, 5 Köln, Luxemburger Str. 12.

Halbleiter-Industrie-Restposten

für universelle Anwendung

Alle Transistoren original, auf getrennten schwarz-eloxierten **Alu-Kühlblechen**

1 Paar 2 N 3055	DM 13.80	1 kompl. Paar AD 161/162	DM 7.60
1 Paar AD 150	DM 7.70		
1 Paar AD 130	DM 7.70		
1 Paar AD 133	DM 10.70	1 kompl. Treiberpaar BC 140/160 (m. Kühlstern)	DM 7.70
1 Paar BD 106	DM 7.20		
1 Paar AD 162	DM 7.60		

1 Silizium-Einwegleistungsgleichrichter 4 A/1000 V auf Kühlblech . . . . . DM 3.—

1 Silizium-Brückengleichrichter für gedruckte Schaltung B 60 C 2200 . . . . . DM 4.20

TRIACS für Netzspannungsregler, Orig.-Transitron

Typ BTW 11–400 (6 A, 400 V) . . . . . DM 12.50

Typ BTW 14–400 (10 A, 400 V) . . . . . DM 13.70

dazu Triggerdiode ER 900 . . . . . DM 2.50

THYRISTOREN, deutsches Fabrikat

10 A, 800 V (auf Kühlblech) . . . . . DM 9.90

2 A, 400 V . . . . . DM 7.40

THYRISTOR RCA

Typ 40379 (8 A, 400 V) mit Schaltvorschlag . . . . . DM 9.20

Preise einschl. Mehrwertsteuer. Mindestbestellmenge 10 DM. Verpackung frei, portofrei ab 20 DM. Auslandsversand ab 30 DM.

Diplom-Ingenieur Franz Grigelat

8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Telefon 0 91 23/27 31

FEMEG

Einmaliger Sonderposten

Army Infrarot-Nachtsichtgeräte 2äugig

Beide Okulare einstellbar, Vergrößerung 1 : 2, Optik mit Infrarotfilter, sehr guter Zustand, Infrarot-Wellenlänge 900 bis 1200 nμ, benötigte Betriebsspannung ca. 8000 bis 10 000 V= **Surplus,** ungeprüft, ohne Röhrengar.

Preis per Stück **nur DM 250.—** einschl. MwSt.

Ersatzröhren, ungebraucht, für vorgenanntes Gerät **Sonderpreis** per Stück **nur DM 45.—** einschl. MwSt.

Infrarot 35 W, Scheinwerfer 6 V

zu vorgenanntem Gerät Vergoldeter Reflektor, Rotfilter, 6-V-Lampe. Reflektor ϕ 150 mm, Gewicht ca. 550 g, sehr guter Zustand.
Preis per Stück **DM 74.—** einschl. MwSt.

Englische Armee-Entfernungsmesser

Typ Mark VS, Länge 80 cm, Meßgröße 250 bis 20 000 Yards. Länge 100 cm, Meßgröße 150 bis 10 000 Meter. Gebraucht mit kleinen Fehlern

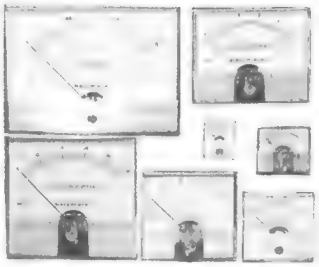
per Stück **DM 109.—** einschl. MwSt.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35/86 34 16

Neu: Röhrenpack

Zeninger servix

balümeter



balümeter-Einbauinstrumente

7 Größen, je 26 Meßbereiche, modernste Form
Anfragen an
balü-electronic, Abt. Industrievertrieb
2 Hamburg 1, Burchardplatz 1, Chilehaus B
Telefon 33 09 35–37

Antennenverstärker

Bis zu 4 Fernsehteilnehmer an einer Antennenanlage mit dem Breitbandverstärker P 212 N, 40–800 MHz, eingebautem Netzgerät und Verteiler-Verstärker 12–14 dB **nur DM 33.75**

Ausgezeichnet ist der rauscharme UHF-Breitbandverstärker P 111/211 zum Einbau in ältere FS-Geräte mit Röhrentuner. Die Versorgungsspannung von 14–19 V wird aus dem FS-Gerät entnommen und braucht nicht stabilisiert werden. Sie werden staunen!

P 111 Verstärker 10 dB ..... nur DM 16.90
P 211 Verstärker 16 dB ..... nur DM 22.70

Rauschfr. **UKW-Stereo-Fernempfang** durch Transistor-Verst., 85–110 MHz Verst. 15 dB einschl. Netzgerät nur DM 25.50
Weitere Verstärker, auch für Fernspeisung ab Lager.

Netto-Preise einschließlich Mehrwertsteuer, Versand per NN, ab 100 DM Verpackung und Porto frei.

Klaus Reichelt · Handelsvertretungen
2940 Wilhelmshaven · Ebertstraße 34 · Tel. 0 44 21/2 24 18

Elektronik-Fachbücher
Neuerscheinungen bekannter Verlage. Große Auswahl. Verlangen Sie gratis »RIM-Fachbücher-Katalog«! Postkarte genügt.
RADIO-RIM Abt. F 3
8000 München 15 · Postfach 275
Telefon 0811/557221
Telex 05-28 166 rarim-d

QUARZE

Aus der Neuherstellung von 700 Hz bis 100 MHz mit einem Jahr Garantie. Ferner Quarze aus US-Beständen in Großauswahl zu billigsten Preisen. Prospekte mit Preislisten kostenlos.

Quarze vom Fachmann · Garantie für jedes Stück

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271
Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 04-13 917

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Verkaufe

Honeywell Visicorder 906c

mit 12 Kanälen bestückt, betriebsklar, gegen Gebot.

An- und Verkauf
elektronischer Meßgeräte. Bitte unser Angebot anfordern.

NORBERT W. WEIS
Electronic · Nachrichtentechnik
65 Mainz-Hechtsheim, Lindenplatz 4, Telefon 0 61 31/8 05 62

Verlangen Sie Sonderliste

Elektronik-Bauteile

Nur f. Handel u. Industrie

Karl Bollrath
429 Bocholt, Pollstiege 6
Telefon 66 54

EMBRICA BILDRÖHREN

Bildröhrentausch ist bei uns kein Problem, auch nicht im Garantiefall. Hohe Produktionsstückzahlen und zufriedene Kunden seit vielen Jahren.

EMBRICA-ELECTRONIC
424 EMMERICH/RHEIN
TELEFON (0 28 22) 27 82
TELEX 812 584
mit 32 Auslieferungsstellen

Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungshefte (DIN A 4)

Die 4. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauanleitungen. (Schaltungswettbewerb und Leserfragen.) Die 2. Ausgabe ist wieder erhältlich. Beide Handbücher bilden eine wertvolle Unterlage für jeden Amateurelektroniker. Sie erhalten beide für nur DM 9.–, einzeln DM 5.–. Die Ausgaben 1 und 3 sind auch noch lieferb. Einzahl. auf PS-Kto. München 159 94 od. p. NN.
Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 75 437

EPISKOPE

ab DM 42.–

Bildwerfer für Fotos, Postk., Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß und farbgetreu. Prospekt gratis.
Felzmann-Versand
81 Garmisch-Partenk.
Postfach 780/EFS

Transformatoren

für alle Verwendungszwecke in Einzel- und Serienanfertigung.

FRITZ KOTZ
5524 Kyllburg/Eifel

Ca. 6000 Stück fabrikneue

Kleinlautsprecher

65 mm Durchmesser, 8 Ω, 0,5 W, aus Konkursmasse billigst abzugeben. Muster mit Angebot.

WOLFGANG RANK
7 Stuttgart 60, Postf. 371

- Höchste Genauigkeit durch Fotodruck
- Preisgünstig

Gedruckte Schaltungen · Industrieschilder

- Schnelldienst für Labormuster und Einzelschilder

ERICH KERN 7417 PFULLINGEN
Zeppelinstraße 19, Telefon (0 71 21) 87 83

Volltransistorisierte Selbstbauorgeln mit Sinus-Zuriegelsystem und Festregistern.

Gedruckte Schaltungen! Gedruckte Verharfung! Generator mit integrierten Schaltkreisen.

WERSI

Bitte neuen Katalog anfordern!

electronic GmbH + Co., KG
5401 Halsenbach, Industriestraße, Tel. 06747/273

27 MHz Hand- u. Mobilfunkgeräte

Neueste Typen für alle Anwendungsbereiche

TC 1603 G — FTZ-Nr. K 84/69
Handgerät, 2 Kanäle, 1,6 W, Tonruf, Batt.-Anzeige, 210 x 90 x 40 mm, 1100 g, mit Tasche, 1 Kanal best. **DM 438.45**

TC 306 G — FTZ-Nr. K 89/69
Handgerät, 6 Kanäle, 2,5 W, Tonruf, Batt.- und Leistungs-Anzeige, 230 x 85 x 50 mm, 1200 g, mit Tasche, 1 Kanal best. **DM 654.90**

PW 200 G — FTZ-Nr. K 91/69
Mobil- und Handgerät, 2 Kanäle, 2 W, Tonruf, Batt.-Anzeige, 150 x 150 x 48 mm, 1100 g, mit 1 Kanal best. **499.50**

Alle Geräte geprüft — 2 Jahre Garantie! Voller Service. Außerdem: Zubehör wie Antennen, Akkus, Netzgeräte usw. Weitere Geräte auf Anfrage.

Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

FTE

Funk-Technik-Electronic GmbH
TOKAI-Vertretung für Süddeutschland
8 München 90, Waltramstraße 1
Telefon 08 11/69 68 61 + 69 45 36

Bildröhren „IMRA"

Ältester Instandsetzungsbetrieb Europas!

15 Monate Garantie!

AW 59-90-91	DM 77.70	AW 59-90-MR-12	DM 86.60
27-ADP-4	DM 207.60	A-65-11-W	DM 125.45
WX 30288	DM 146.55	16-ADP-4	DM 83.25
23-SP-4 fabrikneu	DM 133.20		

Ausschl. Altkolben, netto einschl. Mehrwertsteuer

IMRA-Fernsehbildröhren A. Rütten
4055 Kaldenkirchen/Rhld., Telefon 0 21 57/64 20

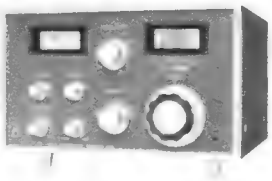
Jetzt wieder lieferbar . . .

EUROTRON Bildröhrengenerator prüfen - regenerieren - blitzschnell

Alleinvertrieb:
Karl Bollrath · 429 Bocholt · Pollstiege 6 · Telefon 66 54

Ein Zeichen garantiert Zuverlässigkeit

Zeninger servix



IC-LINE

Moderne Amateurfunkgeräte für die Kurzwellenbänder 10 bis 80 m. Betriebsarten SSB, CW und AM. Der Empfänger ist volltransistorisiert und arbeitet mit FETs in verschiedenen Stufen. 9 MHz–ZF mit Quarzfilter. Das Gerät kann sowohl am Lichtnetz 220 V als auch an einer 12-V-Batterie betrieben werden. Der Sender wird transceive mit dem Empfänger betrieben. Sendeleistung 120–150 W PEP. Der Sender benötigt ein Stromversorgungsgerät, in welchem der Lautsprecher für den Empfänger untergebracht ist.

Empfänger IC 700 R ..... **DM 798.–**
Sender IC 700 T ..... **DM 748.–**
Stromversorgung IC 700 PS ..... **DM 298.–**
inkl. MwSt.

Wiederverkäufer erhalten Rabatt!

Richter & Co.
FUNKGERÄTE
Abt. A

3000 Hannover, Grabbestraße 9
Telefon (05 11) 66 46 11/12
Telex 09 22 343 rico

Grundig-Stereo-Doppel-Mikrofon GDSM 202, Tauchspule, Frequenz-Bereich: 150–15 000 Hz, Cardioide, 200 Ω/55 kΩ mit Stativgewinde **49.–**

Sonderangebot BASF-Tonbänder

In Rundfunkdosen oder Plastikbeutel

Langspielband LGS 35/PES 35

10/135 m	5.45
11/180 m	6.45
13/270 m	8.45
15/360 m	9.95
18/540 m	14.45

Doppelspielband LGS 26/PES 26

10/180 m	7.45
11/270 m	9.45
13/360 m	9.95
15/540 m	14.45
18/730 m	19.95

Langspielband LGS 35/PES 35

8/65 m	2.65
10/135 m	4.95

Kunststoffkassetten Nur solange Vorrat

11/180 m	5.95
13/270 m	6.85
15/360 m	8.70
18/540 m	11.85

Doppelspielband LGS 26/PES 26

8/90 m	3.75
10/180 m	6.45
11/270 m	8.95
13/360 m	9.70
15/540 m	12.70
18/730 m	17.85

Versand- und Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

Dreifachspielband PES 18

10/270 m	10.45
11/360 m	11.35
13/540 m	15.95
15/730 m	19.95

Dreifachspielband PES 18

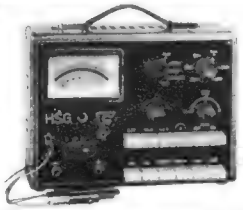
9/180 m	6.45
10/270 m	8.95
11/360 m	10.95
13/540 m	15.95
15/730 m	19.95
18/1080 m	29.95

BASF-Compact-Kassetten

C 60	4.35
C 120	8.35
C 90	6.25

Conrad · 8452 Hirschau · Fach F 20 · Ruf 09622/222

Halbleiter - Service - Gerät HSG



NEU!

Verbessertes Modell
Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art
Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang

Für Spannungsmessungen bis 250 V und 10 000 Ω/V
Für Widerstandsmessungen bis 1 MΩ
Narrensichere Bedienung für jedermann
Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Gedruckte Schaltungen selbst machen!

Auf lichtempfindlichen Leiterplatten. Fordern Sie Unterlagen von

LORENZ THUIR
4047 Dormagen, Am Niederfeld 2, Abt. B/2a

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Enorm preisgünstig! Importröhren, 1 Jahr Garantie!

DY 86	2.50	PCF 80	2.65	PCL 86	3.40
EABC 80	2.35	PCF 82	2.55	PL 36	4.50
ECH 81	2.30	PCL 82	3.—	PL 500	5.45
EF 80	1.90	PCL 85	3.40	PY 88	2.70

Alle and. Typen zu gleich günst. Preisen einschl. MwSt. Preisliste anfordern. Nachn.-Vers. Spesenfrei ab DM 150.—, unter DM 30.— Zuschlag DM 2.—

FRIEDRICH VON BORSTEL
2 Hamburg 54, Vehrenkampstr. 12a

Bestellschein:

An Dr. Böhm, Elektronische Orgeln und Bausätze
495 Minden, Postfach 209/7, Tel. (05 71) 2 59 77 + 2 76 77

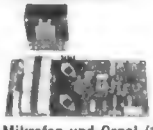
Hiermit bestelle ich folgende Sonderangebote:

Groß-Lautsprecher
31 cm ⌀, Musikbelastbarkeit 25 W, 30–14 000 Hz, 10 000 Gauß, auf 4 und 16 Ω umschaltbar. DM 59.50 ☐

Verstärker mit Röhren
HiFi, 17 W zuverlässiger, hochwertiger und langjährig bewährter Verstärkerbausatz mit 2 x ECC 83, 2 x EL 84, Netzteil, Hallanschluß und hochwertigem Ausgangsübertrager in Ultralinearschaltung mit Kammerwicklung, Musikleistung 20–22 W. Eingang 5 mV/1 MΩ. Mit Chassis, Sonderpreis DM 98.– ☐

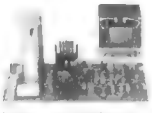
Hammond-Hallgerät
mit Röhren, zu obigem Verstärker passend, durch hochwertiges Spiralsystem einwandfreier Frequenzgang Bausatz mit Chassis, Sonderpreis DM 84.85 ☐

Verstärkerbausatz



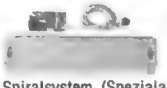
HiFi, 9 Silizium- und Feldeffekt-Transistoren, Druckschaltung, Sinusdauerleistung 25 W, Musikleistung 35 W, für HiFi, Orgel usw. Gradliniger Frequenzgang. Klirrfaktor unter 0,5 %. Eingänge für Mikrofon und Orgel (1 mV, 1 MΩ) und Tonbandgerät oder Mischpult. Ausgang 4 Ω. Näheres siehe Bauanleitung. DM 128.– ☐

Verstärkerbausatz



wie vorstehend, jedoch Sinusdauerleistung 100 W, Musikleistung 140 W. Für größte Säle geeignet. Leicht umschaltbar auf 40, 50, 60, 70 und 85 W. Ausgang 8 Ω. Näheres siehe Bauanleitung. DM 164.50 ☐

Hammond-Hallgerät



mit 4 Silizium- und Feldeffekt-Transistoren. Dieser Hallgerätebausatz paßt zu den Verstärkern 0 42 und 0 43. Das große hochwertige Spiralsystem (Spezialausführung von Hammond, USA) sichert einwandfreien Frequenzgang. Mit gedruckter Schaltung. Näheres siehe Bauanleitung. DM 87.– ☐

Hammond-Hallgerät
mit 10 Silizium- und Feldeffekt-Transistoren und eigenem Netzteil. Dieser Hallgerätebausatz kann an jeden Verstärker und an jede Stereoanlage angeschlossen werden. Er enthält eine eigene Stromversorgung und Vorverstärker für zwei Kanäle. Näheres siehe Anleitung. DM 124.– ☐

Alle Anleitungen für obige Bausätze zusammen (Schutzgebühr) 10.– DM (bei Bezug eines Bausatzes gratis).

Name: .....

Anschrift: .....

Dr. Böhm

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Elektr. Einbauuhrwerke

Komplett einbaufertig. Synchronwerk 220 V, mit Sek. 16.50. Batt.-Werke 1,5 V, 7-steinig 23.50. Transistor-Werk 4st. u. Sek. 24.50. Motoraufzug u. Sek. 7st. 27.50, mit Pendel 16-26-32-73 cm lang 28.00. Zeiger —.80. Nachnahme mit Rückgaberecht.

Karl Herrmann
8034 Germering, Postfach 32

● FERNSEH- ● ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente	DM	22.—
3 Elemente	DM	30.70
4 Elemente	DM	39.40

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	DM	8.90
6 Elemente	DM	14.30
10 Elemente	DM	21.—
14 Elemente	DM	27.80

UHF, Kanal 21—60

6 Elemente	DM	7.50
12 Elemente	DM	14.30
16 Elemente	DM	19.60
22 Elemente	DM	26.60
26 Elemente	DM	30.90
X-System 23 Elem.		23.90
X-System 43 Elem.		33.90
X-System 91 Elem.		50.50
Gitterantenne 8-V-Strahler		16.40

Weichen

240-Ohm-Antenne	7.20
240-Ohm-Gerät	4.10
60-Ohm-Antenne	8.40
60-Ohm-Gerät	4.40
2 El.-Stereo-Ant.	15.50
5 El.-Stereo-Ant.	26.60
8 El.-Stereo-Ant.	43.40
Bandkabel	—.16
Schaumstoffkabel	—.28
Koaxialkabel à m	—.53

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto Preise einschl. MwSt.

Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

ANGEBOT DES MONATS

nur bis 31. Oktober

Original Mesa-Transistor
AF 139 nur DM 1.77 AF 239 nur DM 1.89

Weitere Transistoren ab Lager, Liste anford. Netto-Preise einschließl. MwSt. NN-Vers. ab 20 DM. **Porto u. Verpackung frei.**

Klaus Reichelt, Handelsvertretungen
2940 Wilhelmshaven, Ebertstraße 34, Tel. 0 44 21/2 24 18

Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. **Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BD 5**

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!

Mod.	A	B
Amp. ~	5/25	10/50
Mod.	C	D
Amp. ~	30/150	60/300
Volt ~	150/300/600	

n. 135.40 m. MwSt.

Elektro-Versand KG, Abt. B 15
6 Frankf./M 50, Am Eisern. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

BASF-Tonbänder

LGS 52 oder LGR (10, 11, 13, 15, 18 cm), garantiert nur 1mal bespielt, tiefgelöscht, mit Vorspannband, DM 1.85, 2.45, 2.95, 3.95, 4.95. Lieferung ab 10 St. per Nachn. Leerspulen zum Umspulen DM 0.90, 1.—, 1.—, 1.25, 1.35.

Fa. WERNER STUMPP Großhandel Elektro-Akustik 53 Bonn, Beethovenstraße 22, Telefon 5 12 16/3 60 41

Der Ersatz von ausländischen Bildröhrentypen ist nicht schwierig, wenn Sie uns mit der Systemerneuerung beauftragen! Wir bedienen Sie schnell - preiswert und gut. Kennen Sie unsere Bildröhrenvergleichstabelle?

Embrica-Electronic · 424 Emmerich · Telefon (02822) 2782
Telex 812584 · 32 Auslieferungsstellen

EMBRICA BILDRÖHREN

Neu: Röhrenpack

Zeninger servix

Selbstbau-Orgeln

Nettoliste direkt von

Electron-Music
Inh.: Wilcek & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

Siemens-Telegrafenrelais

größere Stückzahlen ab Lager preisgünstig lieferbar.

Elomex
821 Prien a. Ch., Seestr. 6

Ankauf

größerer Mengen von

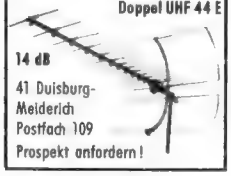
Autoradios

Philips-Tourismo.
Auch kleinere Mengen.
Angeb. unt. Nr. 8005 A

Antennenfilter VHF/UHF
wahlw. 240/60 Ω
netto DM 4.95
Empfängerweiche VHF/UHF
wahlw. 240/60 Ω
netto DM 2.95
Preise einschließl. MwSt. Mindestabn. 5 St. je Typ. Vers. gegen Nachnahme.
Bergmann, 437 Marl
Hülsstr. 3a, Tel. 4 31 52

Günstige Gelegenheit für Amateure
1 Sprechfunkgerät FuG 7a, 80 MHz, 100 Kanäle, mit Netzstromversorgung, dazu passend:
3 tragb. Sprechfunkgeräte Teleport, alle Geräte in 50-kHz-Rastertechnik, gegen Höchstgebot zu verk.
F.W. Bracht, 588 Lüdenscheid Postfach 1328

Rhein-Ruhr Antennenbau GmbH
FS – UKW – Amateur-Funkantennen
Doppel UHF 44 E



14 dB
41 Duisburg-Meiderich
Postfach 109
Prospekt anfordern!

VHF-UHF-Tuner

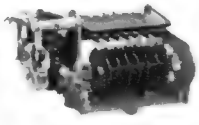
(auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 24621

Wir fertigen
gedruckte Schaltungen
Einzelstücke und Serien bei Einsendung von Zeichnung oder Diapositiv
Horst Walz, Gerätebau
7051 Hegnach
Hohenackerstraße 70
Telefon (0 71 51) 5 11 63

Taxi-Funkgeräte, 2-m-Band, Bosch, Siemens, Storno, Pye usw. ab DM 85.–, **Bedienteile** ab DM 35.–, **tragbare Geräte**, 0,5 W HF, **Funkgeräte, 11-m-Band**, neu und gebraucht, **Sonderangebote Sommerkamp, Standart, Telecon, Tokai** usw., **Spezial-Antennen, Quarze, Ersatzteile, gebrauchte PTT Mike** DM 10.–.

Funktechnik SAUR, 85 Nürnberg
Huldstraße 17, Telefon 44 23 41 (nur nach 20.00 Uhr)

Achtung! **Schrittschaltwerke**



Industrie-Restposten, 24 V=, 6—7 Arbk., 36 Schr/Umdr., solide Ausführ., Plastiknocken.
Statt 56.50 DM nur 17.50 DM
3 St. 39.50 DM einschl. MwSt. und Porto
Fa. H. Klein, 41 Duisburg-Meiderich, Siegfriedstr. 26

1 Ringkernbewickelmaschine
wenig gebraucht.
Neuwert 5130 DM, Verkaufspreis 1100 DM einschl. MwSt.

1 automatische Schachtelmaschine
Leesona, für Bleche EI 66/88 und EI 87, wenig gebraucht.
Neuwert 18 500 DM, Verkaufspreis 8900 DM einschl. MwSt.
Wegen Betriebsumstellung abzugeben.
Telefon 06 21/57 33 73 oder 57 32 46

Eildienst

Reparaturen an Funksprechgeräten aller Art werden schnell und preisgünstig ausgeführt.

KAISER ELECTRONIC
6909 Walldorf, Hubstr. 11, Tel. 06227/653

PHILIPS

Sind Sie ein

Ingenieur der Elektrotechnik od. Elektronik?

Können Sie sich in der deutschen Sprache gut ausdrücken?

Haben Sie Lust an der Erstellung von Kundendienstanleitungen?

Wenn Sie diese Fragen bejahen können, sollten Sie mit uns Kontakt aufnehmen. Wir bieten Ihnen eine sehr abwechslungsreiche und interessante Tätigkeit mit überdurchschnittlichen Weiterbildungsmöglichkeiten auf einem breiten Gebiet der Elektronik.

Bitte schicken Sie uns eine Kurzbewerbung oder rufen Sie uns an unter Telefon 50 10 31, Apparat 476.

PHILIPS

Philips Elektronik Industrie GmbH
Personalabteilung
2 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel)
Röntgenstraße 22

Ein spezieller Markt: Funk-Entstörung

Sicher ist Ihnen unsere FIRMENGRUPPE als bedeutender Hersteller elektronischer Bauelemente bekannt. Dann aber wissen Sie auch, daß unsere Stammfirma, ERNST ROEDERSTEIN GmbH, auf dem Gebiet der Funk-Entstörung führend ist. Unser Ziel ist es, diese Marktposition auch künftig weiter auszubauen. Um hierfür die Voraussetzungen zu schaffen, beabsichtigen wir, die Abteilung „Funk-Entstörkondensatoren" auszubauen. Einen wesentlichen Teil der hiermit verbundenen Aufgaben möchten wir in die Hände eines

Vertriebs-Ingenieurs

legen, der die Betreuung des Kundenkreises übernimmt und, basierend auf reger Reisetätigkeit, Fakten für eine gezielte Marktanalyse sammelt.
In enger Zusammenarbeit mit den für die technischen Belange zuständigen Stellen unseres Hauses sind danach die Schwerpunkte für die Typen-Entwicklung zu bestimmen. Ferner wird es zum Aufgabengebiet gehören, die Interessen unseres Hauses in den Normenausschüssen zu vertreten.

Schon aus dieser stichworthaltigen Beschreibung ist erkenntlich, daß wir von unserem künftigen Mitarbeiter ein fundiertes Fachwissen erwarten und Freude an einer ebenso verantwortungsvollen wie selbständigen Tätigkeit voraussetzen. In Ihrer Tätigkeit werden Sie der Artikelleitung direkt verantwortlich sein.

Bitte nehmen Sie möglichst umgehend Kontakt mit uns auf, wenn es Sie reizt, diese interessante Aufgabe zu übernehmen. Um schon bald ein Gespräch mit Ihnen arrangieren zu können, ist es empfehlenswert, vollständige Bewerbungsunterlagen — also auch einen handgeschriebenen Lebenslauf, Zeugnisabschriften usw. — einzusenden.

Firmengruppe Roederstein
8300 Landshut/Personalleitung

Wir suchen zum sofortigen Eintritt in angenehme Dauerstellung

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für selbständige Tätigkeit. Modernst eingerichtete Werkstätte vorhanden. Wir bieten große Neubau-Betriebs-Wohnung mit Garten und Garage, in ruhiger Lage, Raum Nürnberg. Bestes Gehalt nach Vereinbarung. Angebote unter Nr. 8007 E an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

DIE UNIVERSITÄT KONSTANZ

sucht

Elektronik-Techniker oder Fernsehtechnikermeister

für Entwicklungs- und Service-Aufgaben.

Wir bieten eine äußerst selbständige und verantwortungsvolle Tätigkeit auf folgenden Arbeitsgebieten: Analoge Meßwerterfassung und Regelungstechnik; Datenverarbeitung und digitale Steuerungsaufgaben. Bewerber mit Erfahrungen in Transistor- und integrierter Halbleiterschaltungs-Technik werden bevorzugt.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen werden erbeten an das Rektorat der Universität Konstanz, 775 Konstanz, Werner-Sombart-Straße 30, Postfach 733

Größere gut eingeführte Rundfunk- und Reparaturwerkstatt mit Laden im Raum Niedersachsen sucht

Fernseh-Meister od. Ingenieur als Führungskraft

Interesse für Industrie-Elektronik erwünscht, jedoch nicht Bedingung. Bei Eignung Geschäftsbeteiligung, baldige Übernahme, auch Pacht oder Kauf möglich.

Zuschr. unter Nr. 8003 X an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Siemens Antennen-Meßgerät SAM 371

zu kaufen gesucht.

L. Schubert, 845 Amberg
Bergfreiheit 15 f

Zentral gelegenes

Münchner Fernsehgeschäft

mit

Werkstätten, Lagerräumen und PKW's sucht Vertretung oder bietet Möglichkeit f. Auslieferungslager.

Zuschr. unter Nr. 7997 L

Verkaufslager

in zentraler Lage Kölns übernimmt noch Verkauf und Auslieferung von Fernseh-, Radio-, Phono-Teilen oder artverwandte Branchen. Großer Kundenkreis – Abholkundschaft. Angebote erbeten unter Nr. 7993 D a. d. Verlag.

Rundfunk-Fernseh-Werkstatt mit Eigentumsladen

in Hannover, gute Lage, großer, alter Kundenstamm, Werkstattumsatz ca. DM 100 000.—, kurzfristig zu verkaufen.

Angebote erbeten unt. Nr. 7918 G an den Verlag.

Büro für Steuerungstechnik

übernimmt nach Ihrer Problemstellung das Entwerfen optimaler Schaltungen für elektronische und Relaissteuerungen, Regelsysteme, Zähleinrichtungen, Auslegung Ihrer Druckunterlagen bis zur Erstellung kompletter Fertigungsunterlagen, Zusammenstellung von Baugruppen und -träger. Modernste integrierte Techniken werden von uns angewendet.

Zuschriften erbeten unter Nr. 7995 G an den Franzis-Verlag, 8 München 37

Ingenieurbüro übernimmt **technische Übersetzungen**

(Englisch-Deutsch) von Gerätebeschreibungen, Handbüchern, Katalogen, Datenblättern usw. Spezialgebiete: Allgemeine Elektronik, Flugelektronik, Radar- und Mikrowellentechnik.

Zuschriften unt. Nr. 7992 A an d. Franzis-Verlag.

Techniker · Betriebswirt · Ingenieur · Abitur

Wenn Sie Ihren Arbeitsplatz sichern, im Beruf Erfolg haben und besser verdienen möchten:

SGD-Fernunterricht führt zu aussichtsreichen Berufen und staatlichen Prüfungen. 240 000 Teilnehmer in 20 Jahren. SGD-Absolventen bestehen seit Jahren gruppenweise die externe staatliche Ingenieurprüfung.

Erprobtes Lehrmaterial, bewährte Fachlehrer, sorgfältige Studienbetreuung. Auf Wunsch auch kurzzeitige Seminare mit praktischen Versuchen in eigenen Labors.

Kein Verdienstausfall, keine langfristige Verpflichtung, da Kündigungsrecht. Staatliche Studienbeihilfen können gewährt werden. Vernünftige Lehrgangsgebühren. Ein SGD-Fernstudium ist überall und für jeden möglich.

Fordern Sie nähere Information. Sie erhalten dann kostenlos und unverbindlich neues 270seitiges Studienprogramm sowie nach Wunsch schriftliche oder persönliche Studienberatung mit Einblick ins Lehrmaterial.

Techniker- oder Ingenieurlehrgänge

- ☐ Maschinenbau*
- ☐ Nachrichtentechnik*
- ☐ Starkstromtechnik*
- ☐ Hochbau*
- ☐ Tiefbau*
- ☐ Chemotechnik
- ☐ Kunststoffverarbeitung
- ☐ Heizung/Lüftung
- ☐ Elektronik
- ☐ Radio/Fernsehtechnik
- ☐ Gas und Wasser

Sonst. techn. Lehrgänge

- ☐ Industriemeister
- ☐ Arbeitsstudien (REFA)
- ☐ Arbeitsvorbereitung
- ☐ Sicherheitsmeister
- ☐ Sicherheitsingenieur
- ☐ Farbfernsehen

Allgemeinbildung

- ☐ Abitur
- ☐ Mittlere Reife
- ☐ Fachschulreife
- ☐ Englisch
- ☐ Französisch
- ☐ Deutsch

Wirtschaft

- ☐ Betriebswirt
- ☐ Management
- ☐ Buchführung
- ☐ Steuerbevollm.
- ☐ Programmierer
- ☐ Datenverarbeitung

Für * Technikerlehrgänge sind staatliche Beihilfen möglich

Studiengemeinschaft Darmstadt

Postfach 4141 • Abt. R 41

Viele behaupten, es gibt keine

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Wir glauben jedoch, daß auch heute noch tüchtige Kräfte zu bekommen sind, wenn man interessante Arbeitsbedingungen bietet.

Unser Haus wird in Kürze größer und hochmodern. Das trifft auch für die Arbeitsbedingungen unseres Rundfunk- und Fernsehservice zu.

Neben tüchtigen Technikern benötigen wir auch mehrere

Antennenbauer

die Gelegenheit haben werden, bei uns technische Kenntnisse zu erwerben.

Wir bieten neben angenehmen Arbeitsbedingungen ein gutes Gehalt, fortschrittliche Freizeiteinteilung sowie die in einem Großbetrieb des Einzelhandels üblichen sozialen Errungenschaften.

Interessenten melden sich bitte unter Beifügung der übl. Bewerbungsunterlagen bei

KARSTADT
— Personalabteilung —
33 Braunschweig, Postfach 257

Junge verantwortungsbewußte

Ingenieure

der Fachrichtung Elektrotechnik sowie

Techniker der NF-Technik

mit mittlerer Reife, suchen wir für die Leitung unserer technischen Büros in verschiedenen Großstädten des Bundesgebietes.

Wir haben Kontakt zu Behörden, Industrie und Filmtheatern. Unser Arbeitsgebiet ist die Fertigung und der Vertrieb vollautomatischer Kinoanlagen und spezieller Einrichtungen für audio-visuelle Unterrichtung und Werbung.

Bewerbungen wollen Sie richten an

KINOTON GmbH Philips-Tonfilm-Technik
8 München 15 · Schillerstr. 24/26 · Telefon 59 63 80

AUTORISIERTE
REVOX
SERVICESTELLE

FERNSEHTECHNIKER

sein Arbeitsgebiet: Service an Revox-Geräten sofort für die Düsseldorfer Filiale gesucht.

RTW · 5 Köln · Brüsseler Platz 10 a · Telefon (02 21) 52 98 20

BLAUPUNKT-Autoradio-Kundendienst in LONDON

Rundfunk- und Fernseh-techniker

Für unsere Vertretung in England, die Robert Bosch Ltd., suchen wir einen Mitarbeiter, der die **Leitung des dortigen Kundendienstes für Autoradios** übernehmen soll.

Zu dem Aufgabengebiet gehören:

- Bearbeitung technischer Korrespondenz.
- Übersetzung technischer Druckschriften in die englische Sprache.
- Training von Angehörigen unserer Kundendienststellen.
- Beratung der Kundendienststellen in Fragen der Werkstatteinrichtung und Arbeitsplatzgestaltung.

Wenn Sie eine anspruchsvolle Tätigkeit suchen, die Selbständigkeit und ein hohes Maß an Verantwortung verlangt, dann richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit Zeugnisabschriften und handgeschriebenem Lebenslauf an

BOSCH LIMITED, Mr. Jaspert
Rhodes Way
Radlett Road
Watford/Herfs.
England

BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch Gruppe

Selbständiger
Fernseh- und Radiotechniker
sofort od. später gesucht.

RADIO-HEIM
7743 Furtwangen
Schwarzwald
Wilhelmstraße 18
Telefon 0 77 23/2 57

TÜCHTIGER REISENDER

mit englischen Sprachkenntnissen für den Innen- und Außendienst gesucht.

U. J. Fiszman
6 Frankfurt a. M.
Rödelheimer Straße 34
Telefon 06 11/77 40 51

Wir brauchen einen guten

Rundfunk- und Fernsehfachmann
Meister nicht bedingt

als 1. Mann in einer gut ausgerüsteten Werkstatt. Wir bieten Ihnen eine abwechslungsreiche Arbeit und ein überdurchschnittliches Einkommen.

Hans u. Horst Hojkowski, 718 Crailsheim, Schmale Str. 3 u. 4

Wir bauen unsere
Werkstatt und Antennen-Abteilung
weiter aus und suchen:

2 versierte Fernsehtechniker

für die Werkstatt und Kundendienst

2 erfahrene Antennenbauer

für Einzel-Antennen
und Gemeinschafts-Anlagen

bei hohem Lohn in Dauerstellung.

Bitte Bewerbung an

Radio Böhm, 4 Düsseldorf
Luegallee 108/112, Telefon 5 33 81

LIBANON

(Entwicklungshilfe)

Staatl. anerkannte Berufsfachschule für Radio- und Fernseh-Techniker (4-Jahreskurse) in Beirut sucht kurzfristig

Ing. (grad.) HF-Technik

als Lehrer für Fachtheorie und Leiter des Instituts. Unterrichts- und Verwaltungssprache englisch. Gutes Gehalt. Freie möbl. Wohnung wird gestellt. Krankenschutz nach erfolgreicher Tropentauglichkeitsuntersuchung wird garantiert. Versicherungsfortzahlung in Deutschland für die Dauer des Einsatzes wird zugesagt. Bewerbungen mit kurzen Angaben über bisherige Tätigkeit (in Deutsch und Englisch) und Gehaltserwartung an

H. Schott, Joint Christian Comm. for Social Service in Lebanon P.O.B. 6496 Beirut/Libanon

---

Für modern eingerichtete Werkstatt wird ein erfahrener

Radio- oder Fernseh-Techniker

in Dauerstellung gesucht. Weiterbildung in Farbfernsehtechnik gegeben. Zimmer oder Wohnung steht zur Verfügung. Persönliche oder schriftliche Bewerbung mit Gehaltsansprüchen an

ELEKTRO-WEBER, Radio-Fernsehen
34 Göttingen, Weender Str. 57, Tel. 5 59 07

TESSIN

Gesucht

TECHNIKER

für **Radio** u. farbiges **Fernsehen.**
Sehr gute Entlohnung.

Schreiben an
Postfach 795
CH-6900 Lugano

TONINGENIEUR

für Entwicklungsarbeiten gesucht. Dauerstellung.

Heinrich Hecker KG, Fabrik moderner Musikanlagen
479 Paderborn, Kapellenstraße 4 – seit 1932 –
Telefon 0 52 51/2 31 16

FRANKFURT

Radiomechaniker für Luftfracht gesucht

Die größte internationale amerikanische Luftfrachtgesellschaft sucht einen Radiomechaniker mit englischen Sprachkenntnissen für ihre Niederlassung Frankfurt am Main, Flughafen.

Bewerbungen an

Seaboard World Airlines
6 Frankfurt am Main, Flughafen, Frachthof 2

Honeywell

COMPUTER-WERK

Möchten Sie in der Datenverarbeitung tätig sein?

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, bereits heute die Technik von morgen kennenzulernen.

Während einer mehrmonatigen Ausbildung werden Sie in die elektronische Datenverarbeitung eingeführt und an unseren digitalen Rechensystemen ausgebildet. Als

Elektroingenieur
Elektrotechniker
Fernsehmechaniker

warten interessante Aufgaben im System-Test auf Sie. Für ein Informationsgespräch stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Honeywell GmbH, Computer-Werk
6148 Heppenheim, Tiergartenstraße 9, Telefon 0 62 52/1 31

Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH, Bonn

– Schloß Birlinghoven –

Wir sind eine von der Bundesrepublik Deutschland und dem Land Nordrhein-Westfalen getragene Großforschungseinrichtung und suchen:

Diplom-Ingenieure, Ingenieure und Techniker

mit Erfahrung in Entwicklung und Konstruktion von elektrischer und mechanischer DV-Peripherie

für unser Elektronik-Labor sowie für Stabsfunktionen in Planung und Beratung.

Bewerbungen mit Gehaltswünschen werden erbeten an die

Personalstelle der Gesellschaft
für Mathematik und Datenverarbeitung
5201 St. Augustin – Birlinghoven, Schloß Birlinghoven
Telefon 0 22 41 / 2 30 41

BBC
BROWN BOVERI

Halbleiter ein neues Produkt

Mit neuen Möglichkeiten für die Technik.

Wir entwickeln, fertigen und vertreiben Halbleiter-Bauelemente und -Stromrichtergeräte für die Industrie und den Konsumbereich.

Für unseren Meßgerätebau suchen wir einen

Techniker

Wir stellen uns vor, daß Sie Kenntnisse auf dem Gebiet der elektronischen Schaltungstechnik haben,

daß Sie für unsere Fertigung selbständig den elektronischen Teil elektronischer Meßgeräte aufbauen, in Betrieb nehmen und die dafür erforderlichen technischen Unterlagen erstellen.

Sie finden bei uns eine ausbaufähige Dauerstellung, die entsprechend Ihrer Leistung honoriert wird.

Wenn Sie in unserem expansiven Fertigungszweig arbeiten wollen, richten Sie bitte Ihre ausführliche Bewerbung mit den übl. Unterlagen und Angaben über Ihre bisherige Tätigkeit an die Personalabteilung der

BROWN, BOVERI & CIE. · AKTIENGESELLSCHAFT
Geschäftsbereich Halbleiter und Stromrichter
6840 Lampertheim, Boveristr. 1, Tel. (0 62 06) 40 74

Sind Sie unser Mann?

Ständig in Kontakt mit den Forschungsergebnissen und den Produkten unserer Branche zu sein, interessiert an den Gebieten Fernsehen, Rundfunk, Elektroakustik, Elektronik, dazu sehr gut informiert ... das gehört zum „Handwerk" unserer Redaktion.

Die FUNKSCHAU mitzugestalten

ist eine vielseitige Aufgabe für tüchtige Mitarbeiter. Wir suchen einen jüngeren Techniker oder Ingenieur als

Technischen Redakteur

Zur Kontaktaufnahme genügt ein Anruf oder eine Kurzbewerbung.

Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach
Karlstr. 37, Tel. 08 11/59 65 46, App. 44

Für unser VILEDON-Werk — Abteilung „Einlagestoffe" — suchen wir einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Der betreffende Herr soll die vorhandene VIDEO-RECORDER-ANLAGE betreuen.

Es handelt sich um eine weitgehend selbständige Tätigkeit, zu der neben der Betreuung der VIDEO-RECORDER-ANLAGE die Verantwortung für unsere Schmalfilme und Diapositivgeräte gehört.

Im einzelnen umfaßt das Aufgabengebiet die Aufnahme und Vorführung von VIDEO-RECORDER-Aufzeichnungen zur Schulung unserer Vertreter und die Vorführung vor Kunden im In- und Ausland.

Einarbeitung und Schulung beim Hersteller der Geräte ist vorgesehen.

Hierfür in Frage kommende Herren wollen ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe des Gehaltswunsches einreichen an die Personalabteilung der

cFw

CARL FREUDENBERG 694 Weinheim/Bergstraße

SIEMENS

In unserem Werk in Heidenheim stellen wir Bauelemente der Elektrotechnik her. Unsere Erzeugnisse finden Anwendung in Datenverarbeitungsanlagen, automatischen Steuerzentralen und vielen anderen hochwertigen Anlagen und Geräten.
Ein Teil unserer Produkte wird in eigenen Fertigungsstätten im Ausland hergestellt. Unsere technische Auslandabteilung ist für die Projektierung ausländischer Fabriken zuständig.

Projektierung ausländischer Fabriken

Für folgende Aufgaben suchen wir noch einen qualifizierten Diplom-Ingenieur:

- Technische Planung
- Organisation des Aufbaues neuer Fertigungsstätten im Ausland
- Ausbildung von ausländischem Personal in Deutschland
- Technische Betreuung unserer Auslandsfabriken

Diplom-Ingenieur
Fachrichtung Nachrichtentechnik

Die Aufgaben sind vielseitig.
Sie erfordern fundiertes Fachwissen und organisatorisches Geschick.
Industrieerfahrung wäre von Vorteil.
Fremdsprachenkenntnisse — zumindest Englisch — sind erwünscht. Die Tätigkeit ist mit gelegentlichen Reisen verbunden.
Die Entwicklungsmöglichkeiten und Aufstiegschancen sind günstig. Sie werden selbstverständlich gründlich in Ihr neues Aufgabengebiet eingearbeitet. Über weitere Einzelheiten unterhalten wir uns gern persönlich mit Ihnen. Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzer Brief mit Ihren wichtigsten persönlichen Daten an unsere Personalabteilung, 7920 Heidenheim, Siemensstraße 2—10.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Als Rundfunk- und Fernsehtechniker, aber ebenso als Techniker der Fachrichtung Elektronik

bieten wir Ihnen die Chance, in unserem Testlabor in Böblingen beruflich weiterzukommen. Das hängt mit Ihren Aufgaben zusammen, denn Sie arbeiten an der Erprobung neu entwickelter Datenverarbeitungsanlagen. Darüber hinaus können Sie Ihre Kenntnisse, die Sie für Ihre berufliche Zukunft brauchen, bei uns auf allen Gebieten der Datenverarbeitung vertiefen und erweitern. Daß wir Sie entsprechend einarbeiten, ist selbstverständlich.

Wenn Sie sehr gute theoretische Kenntnisse auf Ihrem Sachgebiet haben und nicht älter als 32 Jahre sind, lohnt es sich, mit uns Verbindung aufzunehmen. Die Bewerbung haben wir Ihnen so einfach wie möglich gemacht. Schicken Sie uns bitte untenstehenden Abschnitt ausgefüllt zu.

IBM Deutschland
Internationale Büro-Maschinen
Gesellschaft mbH
Personalverwaltung ULTE 1
7032 Sindelfingen
Postfach 266

IBM
Datenverarbeitung
Textverarbeitung

Vor- und Zunamen
Wohnort
Straße
Erlernter Beruf
Ausgeübter Beruf
Geburtsdatum
Mittlere Reife Note
Facharbeiter/Gesellenprüfung Note
Techniker Note
Engl. Sprachkenntnisse

KÖRTING

Kunststoff – der Werkstoff von morgen!

Wir bauen Hochfrequenz- und Ultraschallanlagen für das Verschweißen von Kunststoffen.

Unsere Abnehmer sind die Kunststoffverarbeitende und die Automobilindustrie.

Zur Bewältigung zukunftsbeständiger Aufgaben suchen wir

Elektroingenieure
Elektrotechniker
für interessante Tätigkeitsgebiete in der Entwicklung

Servicetechniker
für Montage und Versuch

Konstrukteure
die rationell denken und im Team arbeiten wollen.

Wir wissen, daß Sie nicht aus unserer Branche kommen – deshalb geben wir Ihnen genügend Zeit und Unterstützung zur Einarbeit.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit allen üblichen Unterlagen an unsere Personalabteilung, oder rufen Sie uns an.

KÖRTING RADIO WERKE GmbH
8211 Grassau/Chiemgau
Telefon 0 86 41 / 20 51

KÖRTING

Elektro-akustiker für NEW YORK

vertraut mit allen Arbeiten in moderner NF-Technik insbesondere Studio-Magnetton-Technik sowie Schallplattentechnik. Nach Einarbeitung in Deutschland für eine Tätigkeit von ca. 2 Jahren in New York gesucht. Interessenten unter Angabe der bisherigen Tätigkeit und Gehaltswünsche unter Nr. 7996 H an den Franzis-Verlag.

Warum strebsame

Nachrichtentechniker
Radartechniker
Fernsehtechniker
Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. An Hand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den nebengenannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

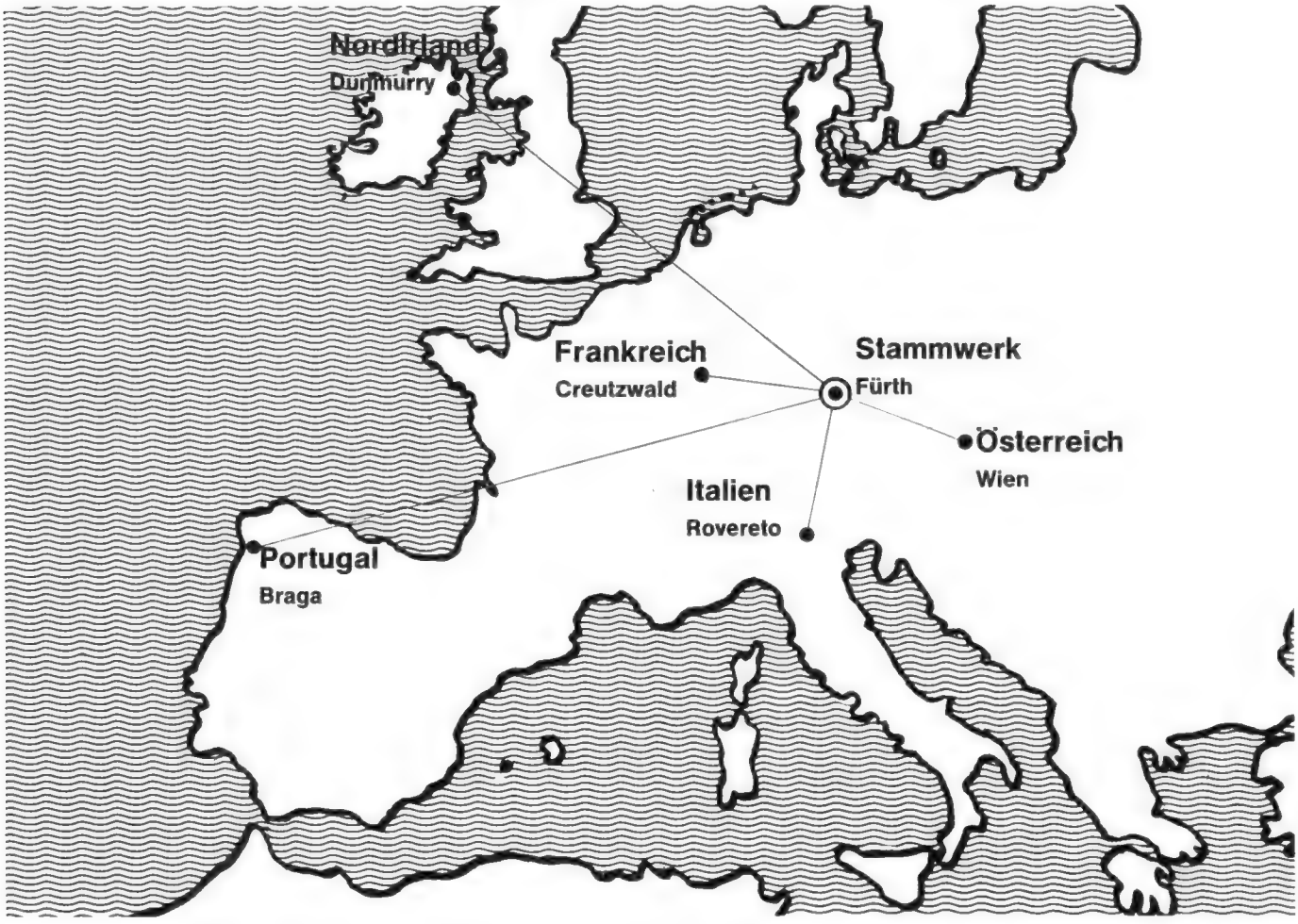
Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57
Postfach 4165

UNIVAC

Informationsverarbeitung

Grundig-Spezialist im Ausland...



...wollen Sie das werden?

Wir suchen

GRADUIERTE INGENIEURE
QUALIFIZIERTE TECHNIKER

für technische Führungspositionen in unseren modernen und aufwärtsstrebenden Werken im europäischen Ausland, wie z. B.

Fertigungsleiter (Rundfunk, Fernsehen)

Stellvertretender Leiter eines Betriebslabors (Rundfunk, Fernsehen)

Techniker für Fertigungsaufsicht (mechanisch und/oder elektrisch)

Spezialist für mechanische Fertigungstechnik usw.

Wir erwarten Berufserfahrung in der Rundfunk- und Fernsehbranche und den Nachweis der Qualifikation, nach Möglichkeit fremdsprachliche Kenntnisse und persönliche Unabhängigkeit.

Wir bieten eine solide Einarbeitung in unseren deutschen Werken, gute Bezahlung und einen interessanten und zukunftssicheren Wirkungskreis im Ausland. Bei Eignung und Bewährung bieten sich reelle Aufstiegschancen.

Bitte senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen mit Zeugnisabschriften, Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf.

GRUNDIG

GRUNDIG Personaldirektion

851 Fürth/Bayern · Kurgartenstraße 37 · Telefon 09 11 / 70 35 98

KÖRTING

Im Zuge der Expansion unseres Unternehmens haben wir noch eine Reihe von interessanten Positionen zu besetzen:

Techniker
für Zeit und Arbeitsstudien

Meister und Vorarbeiter
für die Montage von RF + FS-Geräten und in der el. Bauteilefertigung

Laboringenieur
mit Kenntnis der einschl. Meßtechnik

Elektromechaniker
Rundfunk- und
Fernsehmechaniker
Elektronikmechaniker
Versuchsmechaniker

Wenn Sie nicht nur einen Job, sondern auch eine Aufgabe suchen, so würden wir uns gerne mit Ihnen unterhalten.

Ihre Bewerbung wird sofort beantwortet. Reichen Sie Ihre Unterlagen unserer Personalabteilung ein.

KÖRTING RADIO WERKE GmbH
8211 Grassau/Chiemgau
Telefon 0 86 41/20 51

KÖRTING

Elektronische Meßgeräte

WG

Digitaltechnik

nimmt bei uns einen wichtigen Platz ein. So für Entwurf und Prüfung von Datenerfassungsanlagen (zu einem großen Teil rechnergesteuert) und Anlagen zur Meßautomation. Außerdem in der Entwicklung hochwertiger digitaler Meßgeräte.

Ingenieure (Dipl.-Ing. und Ing. grad.)
Techniker

finden hier interessante und abwechslungsreiche Aufgaben. Bitte setzen Sie sich mit uns in Verbindung, wir informieren Sie gerne. Das Werk liegt in reizvoller Landschaft am Fuße der Schwäbischen Alb, gute Verdienstmöglichkeiten, abwechslungsreiches Kantinenessen und zusätzliche Altersversorgung gehören mit dazu. Bei der Wohnungssuche sind wir gerne behilflich.

Wandel u. Goltermann

741 Reutlingen, Postfach 259, Telefon 0 71 21/32 26

Wir suchen
für unsere Entwicklung

Diplom-Ingenieure
Ingenieure (grad.)

der Hochfrequenz- bzw. Nachrichtentechnik

Fernseh-Entwicklung (Schwarzweiß und Farbe):
Entwickler für Impuls- und Ablenktechnik
Rundfunk-Stereo-Entwicklung
Entwickler für Schaltungen und Schaltdetails
Entwurf gedruckter Schaltungen; Ausarbeitung von Bau- und Prüfvorschriften und Meßverfahren
Bauteile-Entwicklung

- Entwickler für FS-Kanalwähler (mechanische und vollelektronische) aller Normen.
- Bauteileprüfer, Erstellung von Sicherheitsvorschriften und Prüfunterlagen für die Qualitätskontrolle

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an unsere Hauptabteilung „Personalwesen und Organisation", 334 Wolfenbüttel, Postfach 360, oder rufen Sie uns an: Telefon (05331) 83282/3

KUBA-IMPERIAL
GmbH
im Firmenverband der GENERAL ELECTRIC Co. USA

Bei der
Beschaffungsstelle des Bundesministers des Innern in Bonn-Duisdorf

sind folgende Stellen zu besetzen:

a) **Sachbearbeiter für die Beschaffung von Sende-Empfangsgeräten der Ultra-Kurzwellen-Technik**
(Bes.-Gr. A 10 BBO).

b) **Leiter der Fernmeldemeß- und Prüfstelle**
(Bes.-Gr. A 9 BBO).

Bei Bewährung
ist späterer Aufstieg nicht ausgeschlossen.

Voraussetzungen:

Abschlußzeugnis einer Ingenieurschule, Fachrichtung Elektrotechnik/Nachrichtentechnik. Techn. Inspektoren mit entsprechender Ausbildung und Erfahrung bzw. andere Bewerber mit Befähigung für den gehobenen technischen Dienst werden bevorzugt.

Die Beschaffungsstelle des BMI ist eine dem Bundesminister des Innern nachgeordnete Dienststelle, die Beschaffungen für den Bundesgrenzschutz, die Bereitschaftspolizeien der Länder und den Zivilschutz durchführt.

Bei Vorliegen der Voraussetzungen werden Kinderzuschlag, Trennungsgeld und Umzugskosten nach den beamtenrechtlichen Bestimmungen gewährt.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild, Geburtsurkunde und Zeugnisabschriften werden bis zum 5. November 1969 erbeten an

Beschaffungsstelle des Bundesministers des Innern
53 Bonn-Duisdorf, Postfach.

Persönliche
Vorstellung **nur** nach vorheriger Benachrichtigung.

Sie sollten sich für den Markt der Halbleiter-Bauelemente entscheiden!

Die Halbleiter-Bauelemente sind für den zügigen Fortschritt von enormer Bedeutung. Darum widmet man ihnen besondere Aufmerksamkeit. Das gilt sowohl für Entwicklung, Fertigung und Marketing.

Der weltweite ITT-Firmenverband beschäftigt nahezu 300 000 Mitarbeiter. Davon fast 50 % in Europa. Zu uns gehören rund 200 Gesellschaften in 67 Ländern. In weiteren 59 Ländern unterhalten wir Verkaufsorganisationen.

Unser Werk liegt in Freiburg – einer der beliebtesten Städte Südwestdeutschlands, die sich durch einen besonders hohen Freizeitwert auszeichnet. Auf dem Spezialgebiet der Halbleiter-Bauelemente gehören wir von der Entwicklung neuer Anwendungsmöglichkeiten bis zur Produktion zu den führenden Unternehmen.

Zur Lösung bestimmter Probleme suchen wir qualifizierte

INGENIEURE

Nachrichtentechnik - Elektronik
ALS KUNDENBERATER

Für die vielseitige Tätigkeit kommen Herren in Frage, die über praktische Erfahrungen verfügen und die bereit sind, festumrissene Aufgaben im Team zu lösen. Englische Sprachkenntnisse sind von Vorteil.

Bei der Wohnungsbeschaffung helfen wir gern.

Herren, die an einer solchen entwicklungsfähigen Position interessiert sind, bitten wir um ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an unsere Personalabteilung, 78 Freiburg i. Br., Hans-Bunte-Straße 19

Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

ITT

WBS

Der stete Zuwachs unseres Kundenkreises bringt zwangsläufig auch eine Zunahme der Probleme mit sich. Um der weiteren Steigerung gewachsen zu sein, benötigen wir zu sofortigem Eintritt

1 Antennen-Projektleiter

zur Unterstützung unserer Außendienst-Mitarbeiter. Die Arbeit umfaßt die Projektierung, Berechnung sowie die Überwachung des Baues von Antennen-Anlagen für unsere Kundschaft. Diese selbständige Tätigkeit setzt Erfahrung auf dem Antennenbau voraus, hingegen werden Sie von uns für Ihre neue Aufgabe umfassend ausgebildet. Für einen qualifizierten Bewerber ein äußerst interessantes und vielseitiges Gebiet.

Schriftliche Bewerbungen
sind einzureichen an

W. Scheurer, Geschäftsleitung

WERDER & SCHMID AG
CH-5600 Lenzburg/Schweiz

Durch die zunehmende Bedeutung unseres Unternehmens im In- und Ausland und der damit verbundenen Geschäftsausweitung suchen wir zum sofortigen Eintritt einen verantwortlichen

Hochfrequenz-Techniker

Als Bewerber kommen auch in Frage

Funkamateure, Rundfunkmechaniker, Elektromeister.

Das Aufgabengebiet umfaßt Hochfrequenz-Schweißanlagen sowie Ultraschallgeräte für die Kunststoffverarbeitung. Der Arbeitsbereich ist sehr umfangreich und wir werden Sie gerne in die Anwendungstechnik der Kunststoffverarbeitung einarbeiten.

Bei der Wohnungssuche
sind wir Ihnen behilflich.

Interessenten bitten wir, uns ihre Bewerbungsunterlagen mit tabellarischem Lebenslauf, Schriftprobe, Foto und Zeugnissen zuzusenden.

KÖRTING-KIEFEL VERTRIEBS-GMBH
8228 Freilassing (Obb.) Sudetenstr. 3
Telefon 0 86 54 / 21 41

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Auf dem Gebiet der Flugmelde-, Flugleit- und Flugsicherungstechnik hat sich unsere Gesellschaft einen angesehenen Namen erworben.

Die Entwicklung unseres Unternehmens spiegelt sich in den Personalzahlen wider. 1961 begannen wir mit einer kleinen Gruppe von Ingenieuren und Technikern. Heute beschäftigen wir bereits mehrere hundert Mitarbeiter. Diese Entwicklung hält weiter an. Darum haben wir wieder eine größere Zahl qualifizierter Positionen zu besetzen.

Wir suchen

Ingenieure Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- **Bodenradar**
- **Elektronische Datenverarbeitung**
- **Flugsicherung**
- **Nachrichtensysteme**
- **Technische Dokumentation und Logistik**

Technisches Englisch erwünscht.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir unter **Kennziffer 17 F** an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstraße 45/49, Telefon 5 69 81, zu richten.

ELEK LUFT

Eine Tochtergesellschaft von

AEG-TELEFUNKEN	**DEUTSCHLAND**
GENERAL ELECTRIC	**USA**
HUGHES AIRCRAFT	**USA**

Wir suchen für sofort oder später:

VERKÄUFER

mit guten Fachkenntnissen und viel Freude am Beruf. Wir bieten gutes Gehalt und bestes Betriebsklima. Angebote an **Radio-Möller**, 614 Bensheim (Bergstraße), Hauptstraße 74–84, Tel. 0 62 51 / 40 96. Größtes Fernseh- und Elektrohaus der Bergstraße (63 Mitarb., 25 Firmenwagen).

Für unseren modern eingerichteten Betrieb suchen wir

Fernsehtechniker / Antennentechniker

bei besten Verdienstmöglichkeiten.

Artur Burbach OHG
5249 Hamm/Sieg, Lindenallee 12, Telefon 0 26 82/3 08-9

Einen Meister, einen Techniker

für Fernseh- und Rundfunk-Technik, sowohl Color als auch Schwarzweiß zum baldigen Eintritt für Großstadt Nordhessen in Dauerstellung gesucht. Wohnung wird gestellt, Gehalt nach Übereinkunft. Angebote erbeten unter Nr. 8015 P an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Fernseh-Techniker oder -Meister

firm in allen einschlägigen Arbeiten, sofort oder ab Januar 1970 zur Führung meiner Radioabteilung gesucht, Dauerstellung. Gefl. Bewerbungen erbitte ich an

Elektro-Käuferle, 817 Bad Tölz, Marktstraße 22

E + H sucht

Ingenieur

Fachrichtung Digitaltechnik

für

Elektronik-Entwicklung

Aufgabengebiet:
Entwicklung von Zählgeräten und numerischen Steuerungen.
Erforderlich sind Erfahrungen im Entwurf logischer Funktionseinheiten und in der Auslegung kleinerer peripherer Analogschaltungen.
Erwünscht sind: In der Praxis erworbene Kenntnisse hinsichtlich des Einsatzes von integrierten Schaltkreisen.

Wir bieten:
Leistungsgerechte Bezahlung
Angenehmes Betriebsklima
Mitarbeit in jungem, dynamischem Team
Werkskantine
Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich

Endress + Hauser GmbH + Co.
Industrie-Elektronik
7867 Maulburg/Baden
Telefon (0 76 22) 85 81

SIEMENS

Für die Inbetriebnahme, Wartung und Entstörung von UKW-Funksprechanlagen suchen wir für den Raum Bremen

Funk-Revisoren

Neben leistungsgerechter Bezahlung bieten wir Ihnen alle Vorteile eines Großunternehmens.

Auch Funkamateure sollten sich durch dieses Angebot angesprochen fühlen.

Interessieren Sie sich für diese Aufgabe? Wir informieren Sie gern.

Schreiben Sie an unsere Personalabteilung, 28 Bremen, Contrescarpe 72 (Siemens-Hochhaus) oder rufen Sie uns an: Tel.: (0421) 36 42 90

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Fernseh-Fachgeschäft in Heilbronn sucht für seine Meister-Werkstätte einen

WERKSTATTLEITER

mit Meisterprüfung. Leistungsgehalt, freie Samstage, Wohnung.

Bewerbung unter Nr. 8004 Z a. d. Verlag.

Wir suchen für Innen- und Außendienst

selbständigen Rundfunk- und Fernseh-Techniker

mit Erfahrung in Color- und Transistortechnik. Moderne Werkstätte. Übliche Bewerbungsunterlagen mit Gehaltswünschen erbeten unter Nr. 7998 M

Junger Fernsehtechniker-Meister gesucht!

Wir sind ein Betrieb mit Laden und Werkstatt für Radio-, Fernseh-, Elektrogeräte und El.-Installation. Übernahme des Betriebes möglich. Wohnung kann gestellt werden. Raum Universitätsstadt Bochum. Zuschriften erbeten unt. Nr. 7987 R

Mod. Fachgeschäft in aufstr. Kreisstadt im bergischen Land sucht tüchtigen **Radio- u. Fernsehtechniker** für Außendienst und Werkstatt.

Bei entsprechender Leistung wird beste Bezahlung geboten.

Bewerbung mit Wohnungswünschen bitte an

Funkhaus ZORN
Ihr Funk- und Fernsehberater
METTMANN, POSTSTRASSE 19, TEL. 22907

Technischer Einkäufer

(Ingenieur)

WITHOF
Bausteine der Automation

Withof ist eines der großen europäischen Unternehmen der Meß- und Regelungstechnik und Mitglied des PHILIPS-Konzerns.

Wir suchen für den Einkauf von elektronischen Bauteilen einen Ingenieur, der gute Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektronik, Initiative und Verhandlungsgeschick hat.

Wir bieten eine interessante und verantwortungsvolle Tätigkeit, die auch dementsprechend dotiert ist.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbitten wir an unsere Personalabteilung.

GEORG C. K. WITHOF GMBH
3500 KASSEL-BETTENHAUSEN
MIRAMSTRASSE 87
TELEFON (05 61) 50 12 64

HELLIGE Freiburg im Breisgau

Unsere elektronischen Meß- und Registriergeräte sowie unsere elektromedizinischen Überwachungs- und Therapiesysteme sind in mehr als 70 Ländern zum Begriff für Qualität, Zuverlässigkeit und Sicherheit geworden. Für unser modernes Werk in Freiburg suchen wir weitere qualifizierte Mitarbeiter.

Ingenieur für Übertragungstechnik

Auf Grund möglichst einschlägiger Berufspraxis soll unser neuer Mitarbeiter nach Einarbeitung in die speziellen Probleme in der Lage sein, den Laborgruppenleiter insbesondere bei Entwicklungsaufgaben, die die Übertragung elektrisch aufbereiteter Meßwerte umfassen, zu unterstützen.

Ingenieur für Meß- und Registriertechnik

Einem berufserfahrenen Elektroniker mit Neigung für die Meßverstärkertechnik wird ein interessantes Aufgabengebiet in einem Labor geboten, das mit Schwerpunkt medizinische Meß- und Registriergeräte entwickelt.

Patentingenieur

Ing. (grad.), Dipl.-Ing. oder Dipl.-Physiker

mit Elektronikkenntnissen zur Unterstützung des Leiters der Abteilung Patent- und Vertragswesen. Gute englische Sprachkenntnisse sind Voraussetzung.

Grundkenntnisse der französischen oder einer anderen romanischen Sprache sind wünschenswert. Betriebspraxis ist vorteilhaft, aber nicht Bedingung.

Bitte prüfen Sie, ob und welches der von uns angebotenen Aufgabengebiete Sie interessiert. Schreiben Sie uns, auch wenn Sie erst zu einem späteren Zeitpunkt in unserem Hause mitarbeiten möchten. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

FRITZ HELLIGE & CO. GMBH

Fabrik wissenschaftlicher Apparate
78 Freiburg im Breisgau
Heinrich-von-Stephan-Straße 4, Tel. 45861

Welcher gut versierte

Fernseh-Rundfunk-Techniker

auch Erfahrung in

Color-Technik

der meine gut eingerichtete Werkstatt selbständig leiten könnte, richtet seine Bewerbung mit Gehaltsansprüchen oder nach Vereinbarung unter Nr. 7897 Z an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Wir sind ein kleiner, aber aufstrebender und moderner Fertigungs- und Lehrbetrieb, in einer landschaftlich ruhigen und schönen Gegend gelegen.
Als rechte Hand des Betriebsleiters u. für weitere Aufgabengebiete in der Fertigungs-Abteilung für elektronische Meßgeräte suchen wir zum baldmöglichsten Eintritt einen versierten jungen

Fernsehtechniker (evtl. Meister)

Sein Arbeitsgebiet umfaßt das Einarbeiten in der Materialbeschaffung elektronischer Bauteile, Einkaufskontrolle und organisatorische Aufgaben im Betrieb. Wir bieten eine ausbaufähige Dauerstellung.

Bewerbungen mit Gehalts-Ansprüchen erbitten wir an

HERA-Elektronik, Inh. Hermann Rapp
Hersteller für elektronische und elektrotechnische Anlagen
Labor für elektronische Meß- und Regeltechnik
7187 Blaufelden, Telefon 0 79 53/2 05

Zum baldigen Eintritt suchen wir für unsere bestens bekannte Rundfunk- und Fernsehabteilung in Kreisstadt Nähe Stuttgart einen

Rundfunk-Fernsehtechniker (Meister)

sowie einen weiteren

Rundfunk-Fernsehtechniker

für Innen- und Außendienst mit ausreichender Berufserfahrung. Wir bieten interessante Tätigkeit, gute Bezahlung und Altersversorgung.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen erbitten wir
an den Franzis-Verlag, München unter Nr. 7984 N

Planung und Erstellung von vollautomatischen Kinoanlagen sowie die Lieferung und Montage neuzeitlicher audio-visueller Geräte für Unterricht und Werbung sind moderne Arbeitsgebiete für dynamische Menschen, welche mehr als schematische Arbeiten verrichten wollen. Wir sind auf diesem Gebiet führend und suchen für diese interessante Tätigkeit im Innen- und Außendienst

NF- oder HF-Techniker
Fernseh- und Rundfunkmechaniker
Elektromechaniker **mit guten Schaltkenntnissen**

Die bestbezahlte Beschäftigung als Techniker im Angestelltenverhältnis erfolgt auf Wunsch in München, Frankfurt, Düsseldorf, Hamburg, Hannover oder Berlin. Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an

KINOTON GmbH Philips-Tonfilm-Technik
8 München 15 · Schillerstr. 24/26 · Telefon 59 63 80

Südschall

sucht für ihre **Filiale Ravensburg**/Bodensee

Rundfunk- und Fernsehtechniker

die im Verkauf gut verdienen und vorankommen wollen. Geeignet auch für ausscheidende Bundeswehrangehörige mit technischen Kenntnissen.

Südschall GmbH
Fachgroßhandlung Rundfunk-Fernsehen-Phono
Hauptverwaltung 7900 Ulm/Donau, Postfach 834

Aufgabe:
Betreuung unserer elektronischen Präzisionsgeräte im Innen- und Außendienst.

Voraussetzung:
Gute Grundkenntnisse der Elektronik und HF-Technik gewünscht.

Service-Techniker gesucht

(Raum Frankfurt–Wiesbaden)

Zuverlässigen und selbständigen Herren bieten sich beste Entwicklungsmöglichkeiten.

Angebote mit Unterlagen, die das Berufsbild erkennen lassen, erbeten an

Coulter Electronics GmbH
4153 Hüls, Kreuzstraße 93, Postfach 58
Telefon Krefeld 6 80 14

Dynamisch
Fortschrittlich
Vielseitig

WPS

Wir suchen für
unseren modern eingerichteten Betrieb

2 Radio-TV-Techniker

mit einer den heutigen technischen Anforderungen entsprechenden Ausbildung.

Wir legen vor allem Wert auf einen einwandfreien Charakter und den Willen, sich in unser Team einzufügen. Berücksichtigen werden wir Bewerber, die sich am neuen Arbeitsplatz einsetzen und mit Freude die übertragenen Pflichten zu erfüllen versuchen. Unsererseits werden wir dazu beitragen, daß Sie in Ihrem neuen Bereich entsprechend eingeführt und weiter ausgebildet werden.

Schriftliche Bewerbungen
sind zu richten an

Herrn W. Scheurer, Geschäftsleitung

WERDER & SCHMID AG
CH-5600 Lenzburg/Schweiz

Schallplatten für die gute Laune

Deutsche Grammophon Gesellschaft

Zur Mitarbeit in der internationalen Klassik-Musikproduktion unseres Firmenverbandes suchen wir noch einige Tontechniker als

Aufnahme-Fachleute

Im wesentlichen für folgende Aufgaben:

Musikaufnahmen selbständig nach Partitur und nach Cut-Anweisung schneiden.

Aufnahmeapparaturen zum Betrieb einrichten und bedienen.

Aufnahmeapparaturen nach Bedarf zum Transport zusammenstellen, an den Einsatzort bringen und aufstellen.

Betriebliche Meß-, Prüf- und Wartungsarbeiten ausführen.

Die Gewichtsverteilung zwischen den verschiedenen Aufgaben wird vom jeweiligen Einsatz abhängen. Eine Fachausbildung in Musik und Tontechnik ist erwünscht, jedoch nicht unerläßliche Bedingung. Entscheidend sind für uns Kenntnisse, Talent, Verläßlichkeit, Beweglichkeit, Interesse, kollegiale Zusammenarbeit und Umgangsformen.

Unsere Mitarbeiter sollten sich in den wichtigsten Verkehrssprachen gut verständigen können, vorzugsweise Englisch und Französisch.

Als Wohnsitz ist ein landschaftlich sehr reizvoll gelegener Ort in der Nähe von Hilversum/Amsterdam vorgesehen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

DEUTSCHE GRAMMOPHON GESELLSCHAFT MBH
3 Hannover, Postfach 1409

SABA

Vertrauen in eine Weltmarke

Wir sind ein expandierendes Unternehmen im Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräte-Bereich. Unsere Erzeugnisse haben Weltgeltung, und unsere Aufgaben wachsen mit unserem guten Ruf.

Für neue Aufgaben **suchen** wir:

Leiter für die Abteilung Fernsehen

im Bereich Konstruktion mit abgeschlossener Ingenieurausbildung und Praxis in der Konstruktion von Rundfunk-, Fernseh- oder ähnlichen Geräten.

Ingenieur oder jüngeren Diplom-Ingenieur

für interessante Aufgaben in der Patentabteilung, Fachrichtung Physik, Elektronik und Nachtrichtentechnik, mit englischen Sprachkenntnissen.

Erfahrene Ingenieure

für den Bereich Konstruktion für Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte.

Jung-Ingenieure, Rundfunk- und Fernsehtechniker

für die Meßgeräte-Entwicklung und -Fertigung.

Jüngeren Ingenieur (grad.) als Vorrichtungs-Konstrukteur

für die Betriebsmittelkonstruktion für Montage-Werkzeuge, Vorrichtungen und Sondereinrichtungen der spanlosen Fertigung, mit Werkzeugmacherausbildung.

Qualifizierten Kalkulator

mit REFA-Kenntnissen für vorbeugende Instandhaltung der Betriebsanlagen und Maschinen.

Jüngeren Entwicklungs-Ingenieur (grad.)

für SW- und Farbfernsehen.

Wir bieten sichere Dauerarbeitsplätze und gute Entwicklungschancen. Die Bezahlung entspricht den Leistungen und Fähigkeiten. Unsere Sozialleistungen sind vorbildlich. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Ihre handschriftliche Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften – unter Bekanntgabe des Gehaltswunsches und des frühesten Eintrittstermines – richten Sie bitte an

SABA-Werke

773 Villingen/Schwarzwald - Postfach 2060

Personalverwaltung 2

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 3.– einschl. Mehrwertst. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Für modern eingerichtete Spezialwerkstätte im Raum Schleswig-Holstein werden **2 Radio-Fernsehtechniker, 1 erfahrener Fernsehtechniker-Meister** in Dauerstellung gesucht. Wir bieten gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima und soziale Sonderleistungen. Wohnung kann gestellt werden. Bewerbungen und Angaben über frühesten Antrittstermin erbeten unter Nr. 7950 G

Seefunkoffizier I. Klasse, 27 Jahre, gute HF- und Englischkenntnisse, sucht Landstellung Raum Süddeutschland. Zuschr. unt. Nr. 8020 B

Radio-FS-Techniker für Grenzort Nähe Schweiz (18 000 Einw.) gesucht. Überdurchschnittliches Gehalt nach Leistung, 5-Tage-Woche; angenehme, weitgehend selbständige Stellung. Bewerbungen erbeten unter Nr. 7824 T

Erfahrener Fernsehtechniker in München gesucht. Telefon 77 47 69

Junger Rdf.- u. FS-Techn.-Meister in leitender ungekündigt. Stellung in mittlerem Industriebetr. sucht zum 1. 1. 70 oder später entwicklungsfähigen und verantwortungsvollen Wirkungskreis. Auch Ausland. Zuschriften unter Nr. 8019 A

Radio- u. FS-Techniker-meister, 31 Jahre, verh., sucht Stellung als Werkstattleiter (mögl. Norddeutschland). Fachschule u. Erfahrung als Werkstattleiter mit Lehrlingsausbildung. Angeb. mit Gehaltsangabe erbeten u. Nr. 8012 L

HF-Techniker, 28 J., verh., gute Zeugnisse, seit mehreren Jahren als Rdf.-Entwickler tätig, möchte sich verändern. Angeb. unter Nr. 8014 N

Elektro-Techniker, 28 J., led., seit 1½ J. in Kanada als Instr.-Operator an elektron. Meßgeräten für airborne Messungen, 7 Sem. Staatl. Technikum, 2 J. in Elo-Labor, möchte wieder in Deutschland arbeiten, evtl. mit spät. Auslandseinsatz. Angeb. unter Nr. 8013 M

Junger Radio- u. Fernseh-Techniker, ledig, nach Miltenberg/M., b. bester Bezahlung sofort ges. Bewerbg. erb. u. Nr. 8016 R

VERKAUFE

HAMEG-Trigger-Oszillograf HM 212 (neuwertig) DM 550.– und METRAWATT-Thomson-Meßbr., neu DM 320.–. Zuschr. unter Nr. 8000 P

Heath-KW-Empfänger GR 54 E, 5 Bänd., 180 kHz bis 30 MHz, AFC, ANL, kont. Bandspr., Ant.-Tri., S-meter, SSB- und CW-Empf., ZF-Quarzf., u.v.a., kaum gebr. für DM 440.– (neu DM 700.–), zu verk. Näheres bei Hahn, 61 Darmstadt, Ohlystraße 77

FUNKSCHAU, Jahrgänge 1960–69 komplett, gegen Höchstgeb., **Triggeroszillograf** „Sioskop" zu DM 550.–, **Gleichspg.-Breitbandoszillograf** (Meisterstück der Meisterschule Karlsruhe) zu DM 550.–. Zuschr. unter Nr. 7994 F

An priv. – neu – Philips-Mikrofon N 8207 20.–, N 8206 15.–, Philishave compact 25.–, 10 Kass. C 60 30.–, 3 Tonbänd. LH 30.–, 2 Tonköpfe GP 306 20.–. Zuschr. u. Nr. 8009 G

Wisi-Röhrenverstärker m. Netzteil VA 05, Neupreis DM 1100.–, für DM 400.– zu verk. Hugo Kesenheimer, 7981 Danketsweiler

FUNKSCHAU-Jahrg. 1952–66, gebunden ohne Ft. Arb.-Bl. geg. Geb. zu verk. Zuschr. unter Nr. 8002 R

Verkaufe Studiotonband, Anlage T 9, komplett zum Einbau. Köln Tel. 55 33 40

R 390 A, Bestzust. u. folg. Ersatzteilen: 1 Xtal-Oszi., 1 Vfo., 1 Bfo. Sämtlichen Schaltern, Poti, Filter, Stecker, ca. 100 % Ersatzt. vorhanden. Verhandlungsbasis DM 3000.–. Zuschr. unter Nr. 7980 H

Techn.- u. Ing.-Lehrgang, NT Studiengemeinschaft Darmstadt, DM 300.–. Telefon 07 11/35 90 73

Verk. 13-cm-Breitband-Oszillograf Mod. IO-12 E, Wobbelsender m. Markengeber Mod. IG-52. Quarzbestückt 5,5 MHz und 10,7 MHz, beides Heathkit kpl. m. Zubehör, Schaltpl. u. Bed.-Anleitung. Wenig gebraucht, guter Zustand, gegen Geb., auch einzeln. Zuschr. unter Nr. 8021 D

FUNKSCHAUHEFTE in Sammelmappen von April 1958 bis Dez. 1969 für DM 150.– zu verkaufen. G. Stoltze, 56 Wuppertal/E., Brillerstr. 149

PE 2020 Studioplattensp., mit Shure M 75; 2 Heco-Boxen B 250/8; absolut neuw.; 2 Lautsprecherbausätze kompl.; wie Grundig LS 100, verkauft billig P. Wittenburg, 2 Hamburg 72, Berner Heerweg 354a

2 HECO-Boxen, B 230/8, weiß, 3 Monate alt, für DM 500.– bar zu verk. Scheib, 8 München 50, Andernacher Str. 25/III

Verk. Heathkit-Wobbelsender u. Markengeber IG 52 E, DM 350.–, S. Kaupp, 5131 Teveren, Postfach F 2

SUCHE

Suche Hi-Fi-Tonbandger. (3 Motore!), **Verk.** UHER 4200 Stereo m. Zub. (noch Garantie!); Hi-Fi-Stereo-UKW-Tuner/Verstärker 2 x 15 W (japan. Mikrotechnik; neu: DM 850.–). Kemper, 61 Darmstadt, Barkhausstraße 60

Wer hat 100–150 W Vollverstärker frei? Angebot erbittet: Rudolf Eschmann, 5249 Bitzen

Fernseher, auch defekt, sucht ständig, 8 München, Telefon (08 11) 77 47 69

Videorecorder u. Kamera, evtl. m. Zeitlupe, Oszillograf auch defekt. Hesse, 44 Münster, Wallgasse 5

Kw. E. a., oder Nachfolgertype gesucht. Preisangebot unter Nr. 7991 X

Suche ein Tonbandgerät Grundig TS 340, möglichst neu. Ohne Zubehör oder mit Zubehör. Dommer, 7935 Rottenacker, Blumenstraße 10

Suche eine Oszill.-Röhre 07 SI. Angeb. G. Michalski, 2 Hamburg 43, Postlag.

VERSCHIEDENES

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskr. als Konzessionstr. Ang. u. Nr. 7421 B

Suche Erfahrungsaust. m. Besitzer v. Zellatonlautsprechern Dr. Podszus. Verfüge über Stereo-Kombination je 10 Stück, Pluralwannen. Bitte Zuschriften unter Nr. 7997 K

Fernsehmeister sucht Stellung als Konzessionsträger. Zuschr. u. Nr. 7932 D

Übernehme Bestückung v. Leiterplatten u. Zeichnen v. Schaltplänen. Zuschr. unter Nr. 8006 B

Kaufe oder tausche. Suche UHER 24 Spezial. VH DM 600.–, tausche UHER 4000 S Report. VH DM 450.– mit Zubehör. Zuschriften unter Nr. 8001 R

Rentner (FS-Mechaniker-Meister) sucht Nebenbeschäftigung. Angeb. unter Nr. 8006 F

Tausche Nachrichtentechniker-Lehrg. der Stud.-Gem. Darmstadt (Wert DM 900.–) gegen Grundig „Satellit 210" ähnl. oder entspr. Gegenwert. Albert Lang, 7252 Weil der Stadt, Untere Hofstätte 9, Telefon 0 70 33/71 31

Kaufender, Berlin-Vertr., hat noch freie Kapazität. Zuschr. unt. Nr. 8018 X

FS-Techniker-Meister mit Werkst. i. Duisburg, übernimmt Service von Rdf.- u. FS-Geräten sowie Bestückung v. Leiterpl. u. ä. Angeb. unter Nr. 8011 K

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

(Werkstattleiter, 30 Jahre, verh.) sucht Dauerstellung im Fachhandel, Behörde oder Industrie. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 7999 N an d. Franzis-Verlag.

Technische Redakteurin

sucht interessantes Aufgabengebiet für Zeitschrift, Verlag oder Industrieunternehmen als Heimbeschäftigung (zusätzliche halbtägige Tätigkeit in der Firma ist evtl. möglich). Ausführliche Angebote erbeten unter Nr. 8010 H an den Verlag.

Rundfunk-Fernsehtechniker-Meister

sucht stille oder tätige Beteiligung. Kapitaleinlage bis DM 50000. Evtl. Mitarb. als Konzessionsträger.

Zuschriften unter Nr. 8023 F a. d. Franzis-Verlag.

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Suchen laufend gegen Kasse

Röhren — Transistoren Bauteile und sonstige **Lagerposten**

TEKA 8450 **Amberg**
Georgenstraße 3 F

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Postfach 1527

Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

Allgemeines Wissen: Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.
Automation: Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.
Bautechnik: Techniker im Bauwesen.
Chemie- und Kunststoff-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Datenverarbeitung: Lochkarten und EDV.
Elektronik-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Elektrotechnik*: Techniker in der elektr. Energietechnik.
Konstruieren: Konstrukteur im Maschinenbau.
Maschinenbau*: Techniker des allgem. Maschinenbaus.
Mathematik: Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.
Radio- und Fernsehtechnik*: Techniker des Radio- und Fernsehwesens.
Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann.
Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufe.

* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei. 176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos.
Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Haben Sie eine

Techniker-

oder

Meisterqualifikation

in den Bereichen Rundfunk- und Fernsehtechnik?

Spitzenerzeugnisse der Unterhaltungselektronik, die sich durch technische Perfektion, Zuverlässigkeit und Formschönheit auszeichnen, verbinden sich mit dem Namen

ITT SCHAUB-LORENZ

Wir suchen Sie für Führungsaufgaben in den Kundendienst-Werkstätten oder für Laboraufgaben in der Bauelementeprüfung. Das Tätigkeitsfeld wird sich nach dem Schwerpunkt Ihrer Interessen richten. Sie sollten eine solide Ausbildung und praktische Erfahrung als Rundfunk- und Fernsehtechniker mitbringen.

Richten Sie Ihren kurzgefaßten beruflichen Werdegang an Herrn DORSCHEL im Hause STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG, Personalabteilung, 753 Pforzheim, Östliche Karl-Friedrich-Straße 132.

Telefonische Rücksprache unter (Vorwahl 07231) 302958. Als auswärtiger Bewerber teilen Sie uns bitte gleich Ihre Wohnungswünsche mit.

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

Wenn Sie ein
guter Techniker sind,
sollten Sie hinter Ihre bisherige Tätigkeit einen Punkt setzen und sich bei uns bewerben. Absolutes Spitzengehalt, Umsatzprovision, Fahrtkostenzuschuß,

RADIO-FS-TECHNIKER

Essengeld (Getränke frei) sind selbstverständlich. Nach Einarbeitung Filialleiterposition. Zimmer oder Wohnung vorhanden. Bewerben Sie sich entweder für unsere Filialen in landschaftlich schön gelegener Kreisstadt im Westerwald oder für Stuttgart. Alle Bewerbungen an unsere Zentrale: »Schaffhauser–Service«
7000 Stuttgart-Bad Cannstatt
Badstrasse 42 · Telefon
56 38 21

Für ein neues Arbeitsteam
suchen wir baldmöglichst

Elektronik-Service-Techniker

für den

Außen- und Innendienst

Geeignete Ausbildung und Praxis
in Nachrichten-Industrie,
Radio-Fernsehservice
oder entsprechender Tätigkeit
erwünscht.
Gewandtheit und gute Umgangsformen gegenüber unseren Kunden
sowie Führerschein,
setzen wir voraus.

Arbeitsgebiet:
Bayern, vornehmlich München.

Bewerbungen
oder persönliche Vorstellungen
(bitte telefonische Anmeldung) an

ROHDE & SCHWARZ
VERTRIEBS-GMBH
8 München 2, Dachauer Straße 109
Telefon (08 11) 52 10 41

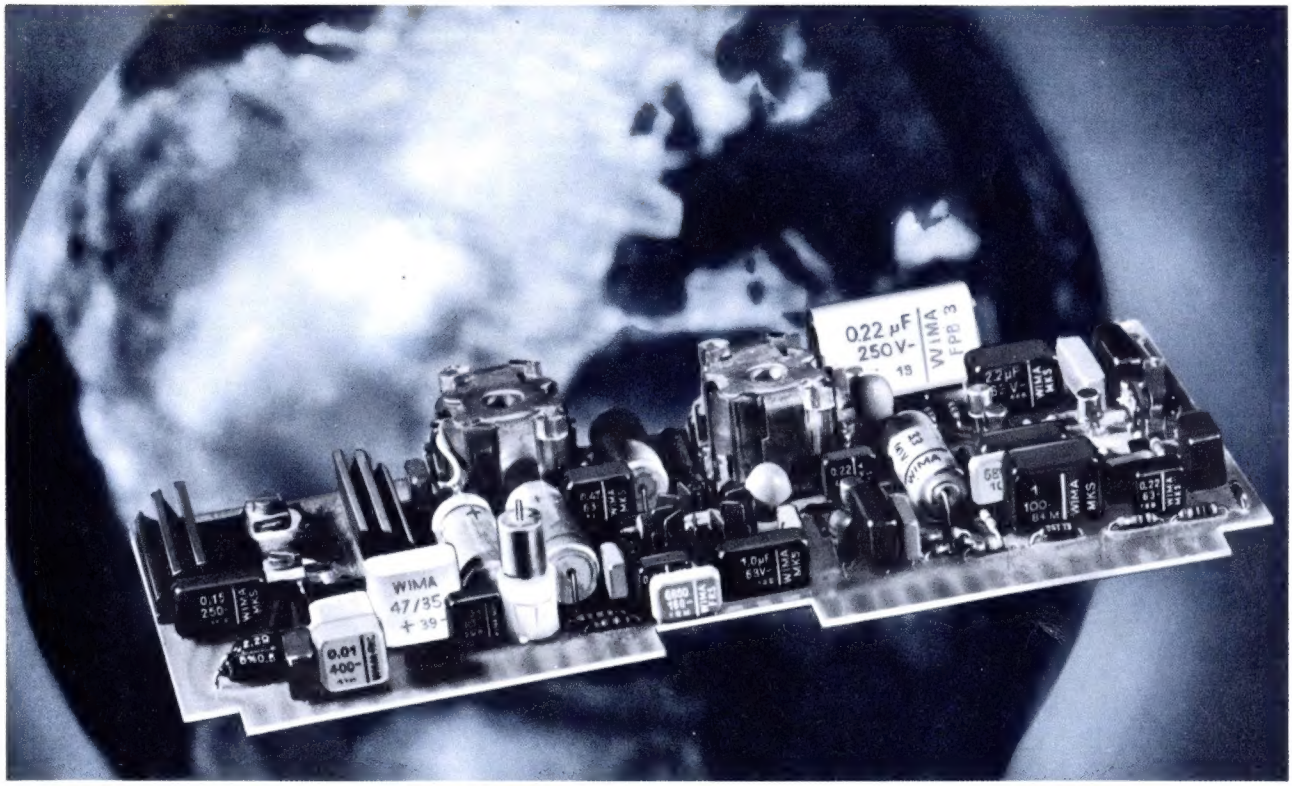
INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
AKG	1853
Amato	1860
Arlt	1916, 1945
Balü	1928
Bauer	1922
Bergmann	1929
Berlin-Wien-Import	1860
Bernstein	1924
Bi-Pak	1920
Böhm	1927, 1929
Bollrath	1928
von Borstel	1929
Bracht	1930
Christiani	1945
Conrad	1917, 1922, 1924, 1925, 1926, 1929
Dor-Elektronik	1919
Drahtl. Nachrichtentechnik	1916
Electron Music	1930
Elektromodul	1855
Elektro-Versand	1929
Elektronik-Versand	1926
Elomex	1930
Embrica	1919, 1926, 1928, 1929
EMKA	1924
Ergon	1842
Euratele	1927
Femeg	1918, 1920, 1927
Felzmann	1928
Fern	1923, 1924, 1927
Fernseh-Service-Gesellsch.	1922
Fischer	1926
Funat	1918
Funke	1929
Funk-Technik-Electronic	1922, 1928
Gossen	1854
Graetz	1897
Grigelat	1927
Gruber	1930
Grundig	1844, 1845
Hameg	1859
Heathkit	1849
Hecker	1926
Heer	1926
Heinze & Bolek	1918
Heninger	1927, 1928, 1929
Herrmann	1929
Hidrag	1920
Hofacker	1928
Höke	1854, 1856, 1864, 1867, 1916, 1918, 1922
Inst. f. Fernunterricht	1918
Kaiser	1930
Kaminzky	1945
Kassubek	1918
Kathrein	1846
Kern	1928
Klein	1930
Klein + Hummel	1860
Knecht	1866
Koglin	1926
Konni	1927
Kotz	1928
Kroll	1867
Leader	1919
Lehnert & Schick	1922
Loewe Opta	1892
de Levie	1922
Maier	1929
Metrix	1858
Müter	1924
Neuberger	1870
Neye	1851
Niedermeier	1919
Philips	1868
Philips ind. elektr.	1861
Queck	1852
Rael-Nord	1924
Rali-Antennen	1916
Rank	1928
Rausch	1920
Reeh	1862
Reichelt	1928, 1929
Revox	1873
Rheinfunk-Apparatebau	1866
Rhein-Ruhr-Antennen	1930
Richter	1924, 1929
RIM	1862, 1928
Rimpex	1945
Rütten	1928
Saur	1930
Sanyo	1915
SB Elektronik	1869
SEL	1872
Sell & Stemmler	1864
Sennheiser	1874
Shure	1857
Sprague	1863
Schäfer	1924
Scheicher	1858
Schnittger	1926
Schünemann	1920
Schukat	1919
Schwaiger	1866, 1867
Stein	1930
Stumpp	1929
Stürken	1922
Technik-Versand	1929
Thomsen	1924
Thuir	1929
Teka	1945
Telefunken	1843, 1898
Telemeter	1858
Tig	1854
Thorens	1850
Toa-Elektrik	1847
Toshiba	1848
Trio	1864, 1865
Uher	1913
Valvo	1871
Varta	1891
Visaphon	1922
Völkner	1920, 1921
Waltham	1867
Walz	1930
Weiss	1925
Weis	1928
Wersi	1928
Westermann	1947
Winckler	1922, 1926
Witt	1948
Wuttke	1928
Zars	1928
Zitzen	1916

WIMA-KONDENSATOREN

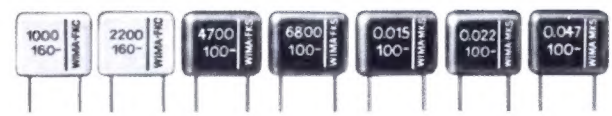
Für zweckmäßige Leiterplatten, entsprechend zweckmäßig gestaltete Bauelemente - das war unsere Entwicklungsaufgabe vor einigen Jahren. Unsere Idee hat sich durchgesetzt: Steckbare Kunstfolien-Kondensatoren mit Kleinstabmessungen für die moderne transistorisierte Leiterplatte! Wir haben eine führende Marktstellung auf dem Gebiet der **metallisierten Kunstfolien-Kondensatoren.** Nur diese Kondensatorenart ermöglicht geringe Abmessungen bei größeren Kapazitäten.



WIMA-MKS-Kondensatoren (metallisiert) sind gebräuchliche Bauelemente neuzeitlicher Verstärkertechnik.
WIMA-FKS-(Polyester mit Folienbelägen) und
WIMA-FKC-Kondensatoren (Polycarbonat) sind Ergänzungstypen im unteren Kapazitätswertebereich.
WIMA-FKC-Kondensatoren werden für frequenzbestimmende Kreise in eingeengten Kapazitätstoleranzen geliefert. Günstiger Verlustwinkel und geringer TKC!

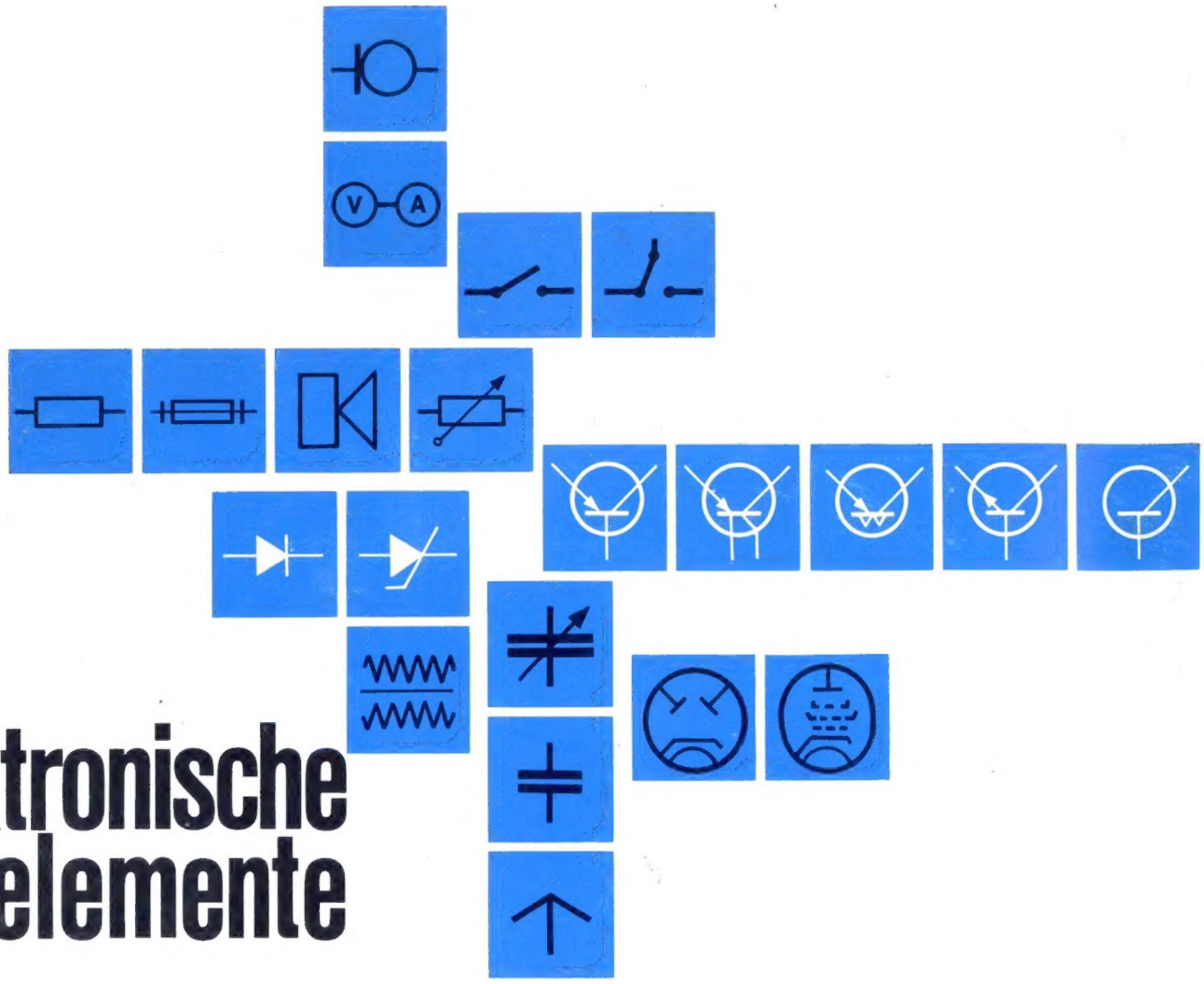
Fordern Sie bitte unseren Katalog an!

Wir liefern Ihnen optimale Bauelemente für die Elektronik von heute und morgen!



WILHELM WESTERMANN
Spezialfabrik für Kondensatoren

68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Telefon: (0621) 408012 · Fernschreiber Nr. 04/62237



elektronische bauelemente

Umfangreiches Lager in Qualitätserzeugnissen namhafter Firmen.
Günstige Preise.
Fordern Sie bitte unser Angebot an.

Aus unserem Lieferprogramm
Radio-, Fernseh-, Bild- und Spezialröhren;
Transistoren, Dioden, Widerstände;
Kondensatoren, Transformatoren

Gleichrichter, Lautsprecher, Meßinstrumente, Werkzeuge, Antennen, Antennenzubehör, Schalter, Stecker, Sicherungen, Potentiometer, Röhrenfassungen

W. WITT

Elektro- und Rundfunkgroßhandel
85 Nürnberg
Endterstraße 7 · Ruf (09 11) 44 59 07

77 Frankfurt 7

Heinrich Bernhard 3108

1948